Niveau(x) d'enseignement: 4 Numéro EDUQ : 8570142
Centre d'intérêt: 870

Baillargeon, Raymond.

Le renouveau pédagogique par l'éducation technologique / par Raymond Baillargeon, chercheur principal, Nathalie Langevin et L.-Bernard Bélanger, chercheurs, Louise Lahaye, assistante de recherche ; [pour l'] Université du Québec à Montréal, Département des sciences de l'éducation . -- Montréal : L'Université, 1983.
iii, 167 f. : graph. ; 28 cm.

"Projet réalisé grâce à la subvention 82-ONP-02 du Ministère de l'éducation du Québec (P.P.M.E.P.).

Descripteur(s): *Technologie *Formation générale *Programme-cadre *Renouvellement pédagogique *Enseignement professionnel *Secondaire (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Education technologique

Le ministère de l'Education propose d'ajouter aux cours offerts dans le cadre de la formation générale de base, au secondaire, un ensemble de cours axés sur la technologie. Cette décision se présente comme une tentative pour résoudre certains problèmes qui se posent actuellement au niveau de la formation secondaire. Le document est un effort de réflexion et de synthèse en vue de concrétiser cette proposition. L'objectif final visé est de présenter un cadre d'organisation pour l'ensemble des cours d'éducation technologique, des contenus de cours et des lignes directrices qui guideront le choix de ces contenus.

Le document comprend trois chapitres. Le premier analyse le concept de technologie. L'étude de la technologie devrait permettre à l'élève d'acquérir un savoir, de développer un savoir-être et de maîtriser un savoir-faire. Les expériences française et américaine étudiées au second chapitre font ressortir l'importance de s'appuyer sur une notion claire de la technologie, qui soit distincte du champ d'étude couvert au niveau de l'enseignement des sciences ou de l'enseignement professionnel. Enfin, l'analyse de la structure et des objectifs de l'enseignement professionnel au Québec met en lumière les écueils qui pourraient menacer les cours d'éducation technologique.

Au niveau de l'orientation générale, les cours d'éducation technologique devraient s'inspirer d'une notion globale de technologie et viser à aborder l'ensemble des facettes de la technologie. A un niveau plus spécifique, l'éducation technologique devrait tendre à se démarquer des domaines d'enseignement qui lui sont apparentés. Au niveau pédagogique, enfin, l'enseignement de la technologie devrait être conçu selon les principes de la méthode technologique: favoriser les travaux de groupe, intégrer la méthode analytique, etc.

Type de document: r

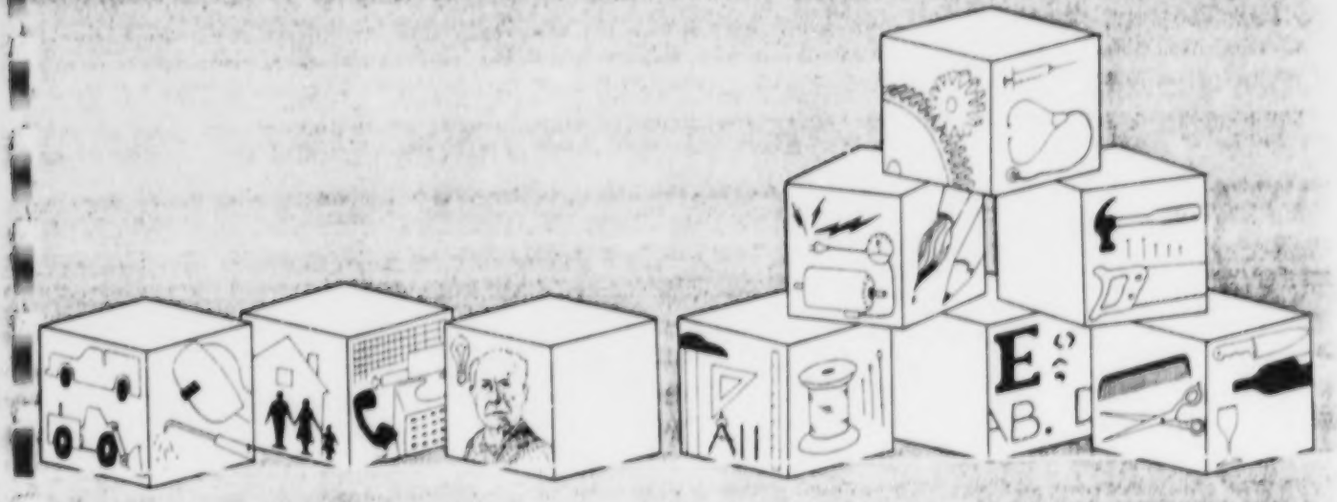
Financement : Bénéficiaire - UQAM
Organisme(s) source(s) - MEQ-PPMEP
Programme(s) de subvention - DGERU

EDUQ 8570142

Université du Québec à Montréal
Département des sciences de l'éducation

Le renouveau pédagogique par l'éducation technologique

par
Raymond Baillargeon, chercheur principal
Nathalie Langevin et L.-Bernard Bélanger, chercheurs
Louise Lahaye, assistante de recherche



LB
1736.80

9521

projet réalisé au
baccalauréat en enseignement professionnel
et subventionné dans le cadre du
programme de perfectionnement des maîtres
en enseignement professionnel (P.P.M.E.P.)

Le renouveau pédagogique par l'éducation technologique

par
Raymond Baillargeon, chercheur principal
Nathalie Langevin et L.-Bernard Bélanger, chercheurs
Louise Lahaye, assistante de recherche

Projet réalisé grâce à la subvention 82-QMP-02
du ministère de l'Éducation du Québec (P.P.M.E.P.)

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
1983

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

CHAPITRE PREMIER: La problématique:
la technologie et ses multiples facettes 3

1.1 L'inclusion du cours d'éducation technologique:
une tentative en vue de résoudre certains problèmes qui se
posent actuellement au niveau de l'école secondaire . . . 6

1.2 L'analyse de certains concepts relatifs à la
notion de technologie 11

1.2.1 La technologie: un concept aux multiples facettes . 11

1.2.1.1 La technologie vue comme discipline . . . 12

1.2.1.2 La technologie vue comme un ensemble de
moyens mis en oeuvre pour atteindre un but 15

1.2.2 Comparaison de la technologie avec la technique,
la science pure et la science appliquée 18

1.2.2.1 Technologie et technique 18

1.2.2.2 Technologie et science pure 20

1.2.2.3 Technologie et science appliquée 24

1.3 La technologie dans la perspective de
l'éducation technologique 26

CHAPITRE II: Les expériences française et américaine
de l'enseignement de l'éducation technologique . . . 29

2.1 L'expérience française 33

2.2 L'expérience américaine 41

2.3 La problématique québécoise et les expériences
française et américaine 51

CHAPITRE III: L'éducation technologique en regard de l'enseignement professionnel et de l'initiation à la technologie . . . 54

3.1 Les troncs communs de l'enseignement professionnel au secondaire 57

3.2 L'initiation à la technologie au secondaire 64

CONCLUSION: Propositions pour une conception de l'enseignement de l'éducation technologique adaptée aux besoins de l'école québécoise 68

BIBLIOGRAPHIE 72

ANNEXE A: Le concept de curriculum et l'élaboration des programmes . 76

ANNEXE B: Exemple d'un programme de type "Industrial Arts" dans le domaine des communications 120

INTRODUCTION

Dans ses plus récentes publications, le ministère de l'Education propose d'ajouter à l'ensemble des cours offerts dans le cadre de la formation générale de base au secondaire, un ensemble de cours axés sur la technologie. Déjà contenue dans le livre orange, *L'école québécoise - énoncé de politique et plan d'action*[1], cette proposition est réitérée dans le document portant sur *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*[2]. Elle est aussi confirmée dans le *Règlement concernant le régime pédagogique du secondaire*[3] qui reporte au niveau d'un secondaire VI le début de la spécialisation professionnelle.

La décision d'inclure une voie nouvelle par l'éducation technologique dans le cadre de la formation générale au secondaire se présente comme une tentative pour résoudre certains problèmes qui se posent actuellement au niveau de l'école secondaire.

Le présent document constitue un effort de réflexion et de synthèse en vue de concrétiser cette proposition. L'objectif final visé ici est de présenter un cadre d'organisation pour l'ensemble des cours d'éducation technologique, des contenus de cours, des lignes directrices qui guideront le choix de ces contenus.

---

1. Gouvernement du Québec, *L'école québécoise - énoncé de politique et plan d'action*, Québec, Editeur Officiel du Québec, 1979, p. 148.
2. Ministère de l'Education, *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*, Québec, Ministère de l'Education, 1982, p. 50.
3. Ministère de l'Education, *Règlement concernant le régime pédagogique du secondaire*, Québec, Ministère de l'Education, 1978, p. 42.

CHAPITRE PREMIER

La problématique:
la technologie et ses multiples facettes

Avant de procéder à la détermination des cours et des contenus qui pourraient constituer un corps cohérent d'apprentissages dans le domaine de la technologie, il convient de préciser certaines notions fondamentales. Ces notions serviront de paramètres à la formulation des objectifs généraux qu'il convient de poursuivre par l'inclusion d'un tel ensemble de cours dans le cadre de la formation générale au niveau des secondaires III, IV et V. A ce sujet, la théorie du curriculum nous apprend que la démarche d'élaboration d'un programme d'étude passe par des phases diverses dont, entre autres, une première phase de réflexion, de questionnements et de choix portant sur la nature de la démarche que l'on souhaite entreprendre et sur les éléments de connaissance pertinents à la problématique considérée.[1] Voir l'annexe A pour plus de détails sur la théorie du curriculum.

Dans ce premier chapitre, différentes questions seront formulées, différents aspects seront abordés; ils contribuent, chacun à leur façon à préciser les différents éléments de la problématique. Ils constituent une base de données qui nous amèneront à formuler des principes généraux susceptibles de présenter des solutions valables aux problèmes actuels de la formation secondaire.

---

1. Baillargeon, R., Baillargeon, N., Lahaye, Louise, *L'implantation d'un programme structuré d'enseignement de la santé et de la sécurité pour le secteur hydrothermie de la spécialité soudeur général*, Montréal, Université de Montréal, P.P.M.E.P., mai 1982, (pp. 6-29).

Ainsi, dans un premier temps, nous tenterons de mettre en évidence les raisons qui motivent le ministère de l'Education à proposer l'inclusion d'un tel ensemble de cours. Cette mise au point nous amènera, par la même occasion, à constater que cette problématique est commune à l'ensemble des pays industrialisés dont, entre autres, ceux de l'Organisation de co-opération et de développement économique (O.C.D.E.). Dans un deuxième temps, nous tenterons de mieux cerner la signification du concept "technologie", les champs qu'il recouvre et les méthodes dont il procède. De plus, le concept "technologie", tel qu'il a été défini dans le domaine de l'éducation, sera analysé. Dans un troisième temps, il sera fait état de quelques expériences d'enseignement de la technologie effectuées à l'étranger, notamment en France et aux Etats-Unis.

Au terme de cette démarche, il sera alors possible dans une tentative de synthèse, de dégager des objectifs et des principes généraux sur lesquels peuvent s'appuyer une éducation technologique qui soit une réponse valable à certains problèmes qui se posent à l'heure actuelle au niveau de la formation de base des étudiants du secondaire au Québec.

1.1 L'inclusion de cours d'éducation technologique: une tentative en vue de résoudre certains problèmes qui se posent actuellement au niveau de l'école secondaire

Une lecture attentive des récents documents produits par le ministère de l'Education du Québec[2] permet de mieux cerner les buts visés par ce dernier dans sa décision d'inclure une voie d'éducation technologique dans le cadre de la formation générale au secondaire. L'examen de ces documents permet aussi d'identifier les principaux problèmes qu'il entend solutionner par cette réforme.

Sans revenir sur le détail du contenu de ces documents, il apparaît que certains problèmes identifiés à l'école secondaire sont repris dans chacun d'eux. Il s'agit, entre autres, du cloisonnement horizontal entre les formations générales et les formations professionnelles, du cloisonnement vertical entre le secondaire professionnel et le niveau collégial; de la qualité jugée déficiente de la formation de base des élèves du secteur professionnel et de leur spécialisation trop hâtive; du taux de chômage élevé chez les finissants et d'un sentiment d'insatisfaction manifeste chez les jeunes, par rapport à la formation secondaire, insatisfaction qui résulte, entre autres, en un taux élevé d'absentéisme

---

2. Ces documents sont:
   - Gouvernement du Québec, *L'école québécoise - énoncé de politique et plan d'action*, Québec, Ministère de l'Education, 1979.
   - Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes au Québec - document de travail*, Québec, Ministère de l'Education, 1980.
   - Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*, Québec, Ministère de L'Education, 1982.

et d'abandon scolaire[3].

Diverses solutions sont proposées à l'intérieur de ces documents afin de remédier à la situation. On y retient, entre autres, la décision de reporter la formation professionnelle au niveau du secondaire VI; une certification uniforme attestée par le Diplôme d'étude secondaire, et l'inclusion, dans les cours optionnels des secondaires IV et V, d'un bloc de cours d'éducation technologique considéré comme une voie d'acquisition de la formation générale "aussi royale que tout autre[4]."

Enfin, la lecture des passages qui font spécifiquement référence à l'intention d'inclure des cours d'éducation technologique laisse supposer que cet élargissement des options offertes au niveau des secondaires IV et V vise principalement à concilier trois types de préoccupations:

1) Poursuivre l'idéal des objectifs d'une véritable polyvalence, c'est-à-dire:

- respecter les rythmes et styles d'apprentissage[5];
- revaloriser la culture technique et technologique[6];

---

3. Voir plus particulièrement:
   - Gouvernement du Québec, *L'école québécoise - énoncé de politique et plan d'action*, op. cit. (pp. 147, 148, 149).
   - Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*, op. cit. (pp. 11-20 et 27-30).
4. Ces mesures se retrouvent dans les documents suivants:
   - Gouvernement du Québec, *Règlement concernant le régime pédagogique du secondaire*, Québec, Ministère de l'Education, 1981, (pp. 39-43 et 49-50).
   - Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*, op. cit. (pp. 45-54).
5. Gouvernement du Québec, *L'école québécoise - énoncé de politique et plan d'action*, op. cit. (p.89).
6. Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*, op. cit. (pp. 3, 14, 18, 25, 27, 49, 51).

- décloisonner la formation au secondaire: décloisonnement horizontal et vertical[7].

2) Améliorer la qualité de la formation de base et de la formation professionnelle:

- améliorer la qualité de la formation de base[8];
- l'adapter aux réalités du monde du travail[9];
- tenir compte de la question du chômage des jeunes et de leur manque de formation professionnelle[10];

3) Réduire les taux d'absentéisme et d'abandon scolaire en proposant des cours mieux adaptés au besoins d'une clientèle insatisfaite[11].

D'une part, il apparaît que la réforme proposée vise principalement deux clientèles, soit la clientèle actuelle de la formation professionnelle et aussi les élèves en difficulté d'adaptation ou insatisfaits de l'école secondaire actuelle "trop axée sur des valeurs culturelles scientifiques ou littéraires[12]."

D'autre part, dans la perspective d'apporter une solution aux problèmes identifiés précédemment, la problématique entourant le désir

---

7. Gouvernement du Québec, *L'école québécoise - énoncé de politique et plan d'action*, op. cit. (pp. 147-148).
   Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*, op. cit. (pp. 17, 18, 28, 51, 54, 66).
8. Ibid. (pp. 3, 28, 46, 50).
9. Ibid. (pp. 17, 18, 26, 29).
10. Ibid. (pp. 26, 27, 29).
    Gouvernement du Québec, *L'école québécoise - énoncé de politique et plan d'action*, op. cit. (pp. 147, 148).
11. Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*, op. cit. (pp. 18, 28, 25, 46).
12. Ibid. (p. 25).

d'inclure une voie d'éducation technologique au secondaire peut se formuler comme suit: comment intéresser une clientèle captive – dûe à la scolarité obligatoire –, insatisfaite ou davantage portée vers une culture manuelle tout en lui assurant une formation de base suffisamment solide pour qu'elle puisse avoir des ouvertures réelles au niveau collégial? Comment, en d'autres mots, réaliser un décloisonnement total, en tenant compte des clientèles et de leur capacité à intégrer les contenus actuels?

Le système scolaire québécois n'est pas le seul à être confronté à ce type de problèmes. Une étude réalisée en Europe pour le compte de l'Organisation de coopération et de développement économique est claire à ce sujet. Suite à une enquête menée en 1976 sur les changements structurels dans le second cycle de l'enseignement secondaire, il apparaît que l'intégration de l'enseignement général et technique constitue une préoccupation partagée par l'ensemble des pays membres. Cette tendance traduit une double préoccupation de la part de ces pays:

- le souci de retarder l'accès des jeunes à une filière de formation professionnelle, d'atténuer les excès d'une trop grande spécialisation et de préparer les jeunes à une famille d'emplois plutôt qu'à un métier particulier;

- le souci d'assurer, au même titre qu'une instruction de base, une préparation professionnelle ou sociale à tous les jeunes en y introduisant des éléments de formation technologique ou socio-économique[13].

---

13. Organisation de coopération et de développement économique, *Les options après la scolarité obligatoire - changements dans le second cycle de l'enseignement secondaire*, Paris, Organisation de coopération et de développement économique, 101 p.

Un passage du rapport est significatif à cet égard:

> "Cette coordination ou intégration des études professionnelles et générales est préconisée par tous les projets de réforme car elle doit contribuer à égaliser les statuts attachés aux diverses filières, à faciliter les transferts ou les réorientations et à atténuer les inégalités sociales qui caractérisent la répartition actuelle des élèves entre les filières. Mais certaines questions restent posées: est-il possible d'exiger d'élèves peu motivés et qui suivent un apprentissage professionnel l'acquisition de connaissances générales plus étendues?[14]"

C'est dans ce contexte précis, et aussi paradoxal, il faut l'admettre, que se situe toute la problématique du développement d'une option technologique. Son succès à résoudre les problèmes soulevés est redevable à la fois à son aptitude à s'adapter à sa clientèle et à sa capacité à rencontrer les objectifs d'un véritable décloisonnement, seul garant de sa revalorisation.

---

14. Ibid. p. 83.

1.2 L'analyse de certains concepts relatifs à la notion de technologie

La conception des cours d'éducation technologique dans l'enseigenement secondaire ne peut se faire que si elle repose sur des concepts clairement établis et des notions suffisamment différenciées. C'est pourquoi, dans les prochaines pages, nous tenterons de mieux cerner le concept de technologie et d'éducation technologique à partir de définitions données dans des domaines et selon des perspectives différentes.

1.2.1. La technologie: un concept aux multiples facettes

La notion de technologie revêt des formes et des significations diverses selon les auteurs qui ont tenté de la définir. Dans les pages qui suivent, différentes définitions proposées par des philosophes, des hommes de science, des ingénieurs, des techniciens, des éducateurs seront tour à tour présentées. Chacune à leur façon, elles mettent en évidence un aspect particulier du concept. Une analyse des différentes approches de la technologie permet à la fois de saisir la diversité du concept de même que sa complexité et sa richesse dans une perspective éducative.

Une première constatation s'impose lorsqu'on tente de dégager les différents sens que revêt le concept "technologie". Ainsi, Lalande (1972), Horner (1980), Mialaret (1979), Deforge (1965) présentent la technologie comme une discipline propre. Ils tentent d'en circonscrire le domaine d'application et les objets d'étude. Par contre pour Merritt (1977) et Heinshon (1977)[15], la technologie se définit essentiellement

---

15. Les références pour l'ensemble de ces auteurs sont données à la fin du document.

comme un moyen ou un ensemble de moyens ou procédures mis en oeuvre afin d'atteindre un but.

> "A distinction can be drawn between technology as a process and as a product. Technology as process is those patterns of action by which man transformed knowledge of his environment for the purpose of metting human needs. Technology as product is understood as comprising the range of tools, machines, procedures, produced as a result of technological action[16]."

Ces deux façons d'aborder la notion de technologie sont analysées plus en détail dans ce qui suit.

1.2.1.1 La technologie vue comme discipline

En tant que discipline ou domaine d'étude, la technologie se penche sur trois dimensions spécifiques du domaine de la connaissance, soient: la connaissance de l'objet technique, la connaissance de la technique en tant que telle et la connaissance des relations qui existent entre l'homme, l'environnement, la technique et l'objet technique[17].

Certains auteurs mettent l'emphase sur l'un ou l'autre de ces aspects de la technologie, alors que d'autres proposent une définition de la technologie qui les englobe tous.

Ainsi, Picard fait reposer sa définition de la technologie sur la connaissance de l'objet technique: "La technologie, c'est l'ensemble

---

16. Huddle, Franklin et Carlson, Elaine, *Science Policy: a Working Glossary*, 4e éd., Committee Science and Technology, United States House of Representatives, 95e congrès, 2e session, 1978, p. 100.
17. Deforge, Yves, *Essai de définition de la technologie* in *Dix entretiens sur la technologie*, Paris, Ministère de l'Éducation nationale, 1975, p. 7.

des connaissances que nous devons posséder sur les objets que nous avons à fabriquer, pour fournir des objets qui donnent satisfaction au client[18]." Cette définition se rapproche de celle donnée par le Grand Larousse Encyclopédique qui définit la technologie comme "l'étude des outils, des procédés et des méthodes employées dans les diverses branches de l'industrie[19]." Mialaret pour sa part la définit comme suit: "La technologie a pour objet essentiel l'étude des objets et mécanismes conçus par les hommes pour la satisfaction de leurs besoins[20]."

Horner, pour sa part, considère davantage la technologie comme une science des techniques que comme une simple connaissance de l'objet technique: "Comme elle cherche à expliquer la logique des phénomènes techniques, la technologie se défend d'être comprise comme une discipline utilitaire[21]." Cette idée est reprise sous une autre forme par Sobestik qui définit la technologie comme "l'étude des procédés de fabrication[22]." L'Encyclopedia Universalis la définit, pour sa part, comme suit: "La technologie est la théorie généralisée des techniques... la technique de l'usage calculé des techniques[23]."

Beckman, quant à lui, définit la technologie, non seulement comme une théorie de la technique, mais aussi, par rapport à son rôle

---

18. Picard, Fernand, *Dix entretiens sur la technologie*, Paris, Ministère de l'Education nationale, 1965, p.25.
19. *Le Grand Larousse Encyclopédique*, 1964, V.10.
20. Mialaret, Gaston, *Vocabulaire de l'éducation*, Paris, P.U.F., 1979, p.431.
21. Horner, Wolfgang, Education technique et culture scolaire: une relation difficile, *La revue des sciences de l'éducation*, V.6, No 3, 1980, p. 475.
22. Sebestik, Jan, *Dix entretiens sur la technologie*, op. cit. p.19.
23. *Encyclopedia Universalis*, 1965, V.15, p.820.

et ses conséquences: "La technologie, c'est la théorie de la technique qui fait réfléchir non seulement sur les principes scientifiques, mais également sur les conséquences socio-économiques de la technique[24]".

Cette idée d'inclure la dimension de la relation de la technique avec l'homme et son environnement dans la définition de la technologie est reprise par Deforge:

> "Le domaine propre de la technologie est la connaissance, d'une part, de la coordination des lois scientifiques dans l'objet technique, d'autre part, du système des relations de cet objet avec le milieu et avec l'homme. Pour résumer, on peut dire que la technologie est la connaissance des corrélations qui mettent l'être technique en accord avec lui-même, avec le milieu et avec l'utilisateur[25]."

Lalande reprend aussi cette relation: "La technologie est l'étude des procédés techniques dans ce qu'ils ont de général et dans leur rapport avec le développement de la civilisation[26]."

Il semble donc que la technologie soit une discipline qui se penche principalement sur trois domaines, soient:

- l'étude de l'objet technique;
- l'étude des techniques elles-mêmes, des lois et des règles qui conditionnent son efficacité;

---

24. Horner, Wolfgang cite Beckman, Education technique et culture scolaire - une relation difficile, *La revue des sciences de l'éducation*, op. cit. p. 475.
25. Deforge, Yves, Essai de définition de la technologie, *Dix entretiens sur la technologie*, op. cit. p. 8.
26. Lalande, André, *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, Paris, P.U.F., 1972, p. 1106.

- l'étude des relations de la technique avec l'homme et son environnement[27].

Pour terminer et toujours du même auteur:

> "La technologie comprend trois ordres de problèmes résultant de trois points de vue sous lesquels les techniques peuvent être envisagées:
> - Il y a lieu de procéder à la description analytique des arts tels qu'ils existent dans une société donnée, à un moment donné;
> - Il y a lieu de chercher sous quelles conditions, en vertu de quelles lois, chaque groupe de règles entre en jeu, à quelles causes elles doivent leur efficacité pratique;
> - Il y a place à une étude du devenir de ces organes eux-mêmes[28]."

1.2.1.2. La technologie vue comme un ensemble de moyens mis en oeuvre pour atteindre un but

Cette deuxième façon de concevoir la technologie diffère grandement de la première en ce qu'elle ne considère pas celle-ci comme un ensemble de connaissances appartenant à un domaine particulier, celui de la technologie, mais essentiellement comme un ensemble de moyens permettant d'atteindre un but précis, une façon particulière d'aborder les problèmes concrets qui sont le propre de la technologie.

Les auteurs qui abondent dans ce sens mettent l'accent sur l'aspect utilitaire de la technologie. Ainsi, Heinshon décrit la technologie comme "The creation of useful things; technology is a mean only[29]."

---

27. Ibid. p.1106.
28. Ibid. p.1106.
29. Heinshon, R. Jennings, General Education in Technology: An Approach Using Case Studies, *Journal of General Education*, V.29, No 1, p.40.

Le caractère utilitaire de la technologie est aussi souligné par Gradwell: "Essentiellement, la technologie est un processus qui consiste à fournir une solution à un besoin particulier[30]."

Merritt et Drake mettent aussi en évidence le caractère dynamique et cohérent de la technologie: "Technology is conceived as a systematic disciplined approach to objective... usally involving precision, measurement, and the concept of a system which can be recorded, passed on, and improved upon[31]."

Un autre point intéressant relevé par l'O.C.D.E. est la dimension créative: "La technologie est l'application de l'ingéniosité et des sciences de l'homme à la réalisation des objectifs humains[32]." Cheruy reprend cette dimension de la créativité quand il souligne:

> "La technologie n'est pas une science, car elle ne vise pas à faire connaître des lois et des faits. Elle cherche à montrer l'immense ingéniosité dont l'homme a fait preuve depuis ses origines pour simplifier son existence et se rendre plus libre. L'objet fabriqué pour satisfaire un besoin est son élément primordial qu'il s'agit de connaître et de comprendre jusqu'à savoir le répéter[33]."

Dans le même ordre d'idée, les chercheurs du Centre International d'Etudes Pédagogiques de Sèves (France) définissent la

---

30. Gradwell, John B., La technologie dans les écoles, c'est pour demain, *Profil*, V.2, No 2, p.6.
31. Merritt, Raymond H., Drake, Amald E., citent Daniel Bell, Technology and Cultural Values; Revitalizing an Undergraduate Humanities Curriculum, *The Journal of general Education*, V.29, No 2, 1977, p.142.
32. Organisation de coopération et de développement économique, *Principes méthodologiques pour l'évaluation sociale de la technologie*, Paris, O.C.D.E., 1975, p.42.
33. Cheruy, Pierre, Pourquoi la technologie, *La technologie, cahiers pédagogiques*, No 104, p.23.

technologie comme la compréhension et la maîtrise de l'objet technique en vue de l'action:

> "La technologie est l'étude, en vue de l'action, de tous les problèmes de création qui dépendent de facteurs multiples et sont de nature différente... Cette définition introduit une dynamique, puisqu'elle concerne la création. La technologie doit donc connaître les problèmes dits de "créativité"[34]."

Pour ces auteurs, la technologie est envisagée à partir de ses fins. L'emphase est mis sur les résultats, c'est-à-dire sur la création d'objets utiles. Elle fait appel à la créativité de l'homme, elle est le témoin de son dynamisme et de sa capacité à utiliser son environnement dans le but de réaliser ses objectifs. Reeves a bien résumé cet aspect créatif de la technologie tout en la situant dans le contexte évolutif de l'homme:

> "Déjà présente mais rudimentaire, au niveau animal, la capacité d'utiliser l'environnement physique - le singe cueille des fruits avec un bâton - se développe prodigieusement chez l'homme, où elle prend le nom de technologie[35]."

L'analyse des différentes façons de concevoir la technologie n'est pas le seul moyen pour cerner le concept dans ses multiples facettes. L'étude comparative d'autres concepts qui lui sont apparentés, tels que science et science appliquée, peut apporter un éclairage

---

34. *Expérience de multidisciplinarité dans le second cycle*, Centre International d'Etudes Pédagogiques de Sèves, Dossier No 41, 1971, p.10.
35. Reeves, Hubert, *Patience dans l'azur - l'évolution cosmique*, Québec, Edition du Seuil, 1981, p.161.

complémentaire. Cette approche est particulièrement utile afin de mettre en relief les méthodes propres à chacune de ces approches de la réalité.

1.2.2 Comparaison de la technologie avec la technique, la science pure et la science appliquée

La réflexion sur les distinctions qui existent entre la science, la technologie, la technique et la science appliquée a été menée par des auteurs qui, cherchant à établir le domaine propre à la technologie (cf 1.2.1.1.), ont ressenti le besoin de la démarquer des autres champs de la connaissance qui lui sont apparentés.

Ainsi, Deforge (1970), Heinshon (1977), Huddle et Carlson (1978), Gillet (1978) ont mis en lumière les caractéristiques distinctes de ces concepts.

1.2.2.1 Technologie et technique

La notion de technique a été abordée brièvement à la section 1.2.1.2, elle sera décrite plus en détail au chapitre 3, où il sera question des distinctions qui existent entre l'enseignement technique, ou professionnel et l'enseignement de la technologie. Il semble cependant que les deux notions soient étroitement liées. Certains auteurs, dont Wilkinson, Lasswell et Merton[36], refusent même de les distinguer, selon eux: "It seems impossible to distinguish technic

---

36. Huddle, Franklin, Carlson, Elaine, citent Wilkinson, Lasswell et Merton, *Science Policy: a Working Glossary*, op. cit., p. 98.

from technology[37]."

En lisant d'autres auteurs, il semble cependant qu'il soit possible d'établir certaines nuances entre ces deux termes. Comme le souligne Lalande, la technique se définit comme un ensemble de procédés bien définis et transmissibles alors que la technologie se présente comme l'étude des procédés techniques dans ce qu'ils ont de général[38]."

Dans ce cas, la technologie se veut, en quelque sorte, une réflexion portant sur une pratique bien établie qui est la technique. De la même façon, tous les auteurs qui définissent la technologie comme une théorie des techniques établissent, par la même occasion, cette différence "de niveau" entre la technologie et la technique.

De plus, contrairement à la technologie, la technique n'est pas par définition orientée vers la création ou la recherche de solutions:

> "Elle peut être simplement une pratique efficace héritée, et standardisée (...) les techniques représentent le pouvoir de produire par un mode d'action approprié et à partir d'éléments déjà existants (...). Ce qui revient à dire que la technique est séparée de la création, qu'elle est aussi séparée des questions concernant ce qui est ainsi produit et pourquoi il l'est[39]."

Ainsi donc, il semble que la différence essentielle entre la technique et la technologie provienne de ce que la technique représente

---

37. Ibid. p.98.
38. Lalande, André, *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, op. cit., p.1106.
39. *Encyclopedia Universalis*, op. cit., V.15.

un ensemble de pratiques standardisées et déjà expérimentées, alors que la technologie comporte une dimension de créativité, associée à la recherche de solutions nouvelles et adaptées. On pourrait de plus avancer que la technologie est, en quelque sorte, dépendante de la technique, dans la mesure où elle se définit et s'élabore à partir de celle-ci en tant que théorie des techniques.

1.2.2.2 Technologie et science pure

Les distinctions entre technologie et science pure sont, quant à elles, plus faciles à cerner.

Ainsi, pour Heinshon, la distinction entre la science et la technologie est dans l'ordre des fins poursuivies ainsi que des méthodes ou manières d'aborder les problèmes. Alors que la technologie est conçue comme un moyen mis en oeuvre afin d'atteindre un but: "the creation of useful things - technology is a mean only[40]", la science est décrite à la fois comme étant une fin en soi et un moyen: "science is the explanation of nature1 phenomena - science contains within in both ends and means[41]." La fin propre de la science est la satisfaction de la curiosité de l'homme sur la nature; "The end is satisfying man's curiosity about nature[42]"; alors que la technologie ne se définit qu'en fonction de l'utilité de l'objet technique produit: "The end of technology is society's judgement that something is useful [43]."

---

40. Heinshon, R.Jennings, General Education in Technology: an Approach Using Case Studies, *Journal of General Education*, op. cit., p.40.
41. Ibid. p.39.
42. Ibid. p.39.
43. Ibid. p.40.

Huddle et Carlson mettent aussi l'accent sur cette différence quant aux fins poursuivies par l'activité scientifique et l'activité technologique. La technologie est conçue comme un moyen pour atteindre un objectif particulier par la modification des relations entre l'homme et son environnement.

> "Technology encompass any systematic method to achieve some desired purpose. The purpose of all technology can be generalised as an attempt to modify in some intend and desired way the relationship or compatibility of a man and his environment[44]."

La science, quant à elle, est conçue comme l'activité humaine visant à reconstituer et expliquer certaines relations universelles. De plus, la science peut être considérée comme "amorale", alors que la technologie s'évalue en fonction de ses résultats:

> "Science is a board area of human activity based on the unifying assumption of the universal relationship of effects to causes. It is aimed at discovering, characterizing, organizing and explaning facts and relationships according to principles of systematic and logical thought (...) Science is sometimes described as a "value-free" activity, to suggest that it is normatively neutral in purpose and that the result of scientific discovery can be used for good and bad purposes[45]."

Deforge exprime la distinction entre la science et la technologie d'une autre façon. Ainsi, il mentionne que, tandis que la science "s'intéresse au répétable, le fait technique est particulier:

---

44. Huddle, Franklin, Carlson, Elaine, *Science Policy: a Working Glossary*, op. cit., p.99.
45. Ibid. p.77.

il existe dans l'ici et maintenant":

> "Le scientifique cherche une structure générale alors que le technicien cherche une forme concrète adaptée. La quête du scientifique est d'ordre analytique, celle du technicien, synthétique et adaptative[46]."

En tentant de différencier ces deux notions, Deforge soulève par le fait même la différence de méthodes qui existe entre une démarche scientifique orientée vers la découverte "gratuite" et la démarche technologique orientée vers la réalisation d'objectifs concrets. Cette distinction au niveau des méthodes est aussi mise en relief par Heinshon:

> "The technological method begins with the difinition of performance specifications which meet perceived human needs, followed by the selection of a feasible design, refinement, and verification that the performance specifications are satisfied[47]."

> "The scientific method begins with observation followed by hypothesis, experimental verification, and predictions of related phenomena followed by their confirmation[48]."

Il semble donc que la façon d'aborder un problème scientifique soit différente de la façon d'aborder un problème technologique au niveau de la démarche, bien que les deux cherchent à satisfaire un besoin dans le sens large du terme. Dans le cas de la démarche scientifique, le besoin est de connaître; dans le cas de la démarche technologique, le

---

46. Deforge, Yves, *L'Éducation technologique*, Tournai, Casterman, 1970, p.87.
47. Heinshon, R. Jennings, General Education in Technology an Approach Using Case Studies, *Journal of General Education*, op. cit., p.40.
48. Ibid. p.39.

besoin est un objet matériel. En science pure nous faisons des observations, nous émettons des hypothèses, nous vérifions le bien-fondé de ces hypothèses et finalement, nous dégageons des prédictions. En technologie, nous analysons le problème technologique soulevé par le besoin à satisfaire, ce qui inclut la formulation des critères de performance, l'émission d'hypothèses de solutions, la réalisation d'un prototype qui, après essais et modifications, devra répondre aux besoins exprimés.

Cette façon de décrire la démarche technologique est formulée d'une façon presque identique par Gradwell:

> "Le processus (technologique) requiert la formulation d'idées, la proposition de solutions, la production d'un prototype, et en dernier ressort, l'essai et l'évaluation de la solution proposée[49]."

Cette différence de méthode, caractérisée par une façon différente d'aborder les problèmes scientifiques ou technologiques, est exprimée d'une autre façon par Gillet. Au terme d'une étude visant à déterminer les processus mentaux spécifiques au raisonnement technique, il constate:

> "Alors que le mathématicien, par exemple, travaille dans un monde d'êtres abstraits, sans significations, le technicien manipule des données variées et significatives: des montages, des graphiques, des schémas, des relations établies entre grandeurs physiques et non entre symboles abstraits[50]."

---

49. Gradwell, John B., La technologie dans les écoles, c'est pour bientôt, *Profil*, op. cit.
50. Gillet, Bernard, La connaissance du raisonnement technique, *L'orientation scolaire et professionnelle*, V.7, No 3, p. 268.

besoin est un objet matériel. En science pure nous faisons des observations, nous émettons des hypothèses, nous vérifions le bien-fondé de ces hypothèses et finalement, nous dégageons des prédictions. En technologie, nous analysons le problème technologique soulevé par le besoin à satisfaire, ce qui inclut la formulation des critères de performance, l'émission d'hypothèses de solutions, la réalisation d'un prototype qui, après essais et modifications, devra répondre aux besoins exprimés.

Cette façon de décrire la démarche technologique est formulée d'une façon presque identique par Gradwell:

> "Le processus (technologique) requiert la formulation d'idées, la proposition de solutions, la production d'un prototype, et en dernier ressort, l'essai et l'évaluation de la solution proposée[49]."

Cette différence de méthode, caractérisée par une façon différente d'aborder les problèmes scientifiques ou technologiques, est exprimée d'une autre façon par Gillet. Au terme d'une étude visant à déterminer les processus mentaux spécifiques au raisonnement technique, il constate:

> "Alors que le mathématicien, par exemple, travaille dans un monde d'êtres abstraits, sans significations, le technicien manipule des données variées et significatives: des montages, des graphiques, des schémas, des relations établies entre grandeurs physiques et non entre symboles abstraits[50]."

---

49. Gradwell, John B., La technologie dans les écoles, c'est pour bientôt, *Profil*, op. cit.
50. Gillet, Bernard, La connaissance du raisonnement technique, *L'orientation scolaire et professionnelle*, V.7, No 3, p. 268.

Ainsi donc, la distinction entre la science pure et la technologie proviendrait de différences à la fois de l'ordre des fins visées, de l'ordre des méthodes utilisées et de l'ordre des processus mentaux impliqués dans chacune des démarches.

1.2.2.3 Technologie et science appliquée

Il existe enfin un domaine intermédiaire entre la science pure et la technologie. Ni science pure, à laquelle elle emprunte toutefois les méthodes, ni technologie, à laquelle elle s'apparente par les fins, la science appliquée se présente comme une discipline intermédiaire entre ces deux notions. Ainsi, selon Heinshon:

> "Between science and technology, there exist a vast activity called by various names: applied science, goal oriented science, direct research, research and development. (...) I will call it scientific technology. Scientific technology is interspersed with select scientific inquiries devoted to explaining certain natural phenomena needed in the technological entreprise. Lastly, it is technology with a greater emphasis on mathematics to explain how the device or systems work[51]."

Pour aider à saisir les distinctions entre la science pure, la science appliquée et la technologie, Huddle et Carlson recourent à une analogie. Ils comparent ces trois notions par rapport à leur fonction d'information. Ainsi, dans un contexte particulier, la science pure aurait pour fonction d'informer, la science appliquée,

---

51. Heinshon, R. Jennings, General Education in Technology, an Approach Using Case Studies, *Journal of General Education*, op. cit., p.40.

celle d'informer dans la perspective d'un objectif particulier et la technologie consisterait à développer cette information de façon à la rendre utilisable et utile.

La distinction que nous avons tenté ici de préciser entre la science pure, la technologie, la science appliquée est utile dans la perspective de la conception d'une voie d'éducation à la technologie, car en plus de contribuer à délimiter le champ qui lui est propre elle permet aussi de mettre en évidence les méthodes qui lui sont particulières.

1.3 La technologie dans la perspective de l'éducation technologique

Ainsi qu'on a pu le constater dans les pages précédentes, il n'existe pas de consensus sur la façon de définir le concept de technologie. Présenté par certains comme une discipline possédant un domaine de connaissance et un champ d'application propres, présenté par d'autres comme une pratique particulière ayant pour but la création d'objets qui répondent à des besoins précis, le concept de technologie apparaît comme une notion encore vague. Nous ne tenterons pas ici de résoudre ces contradictions de sens qui témoignent d'une différence de point de vue entre théoriciens d'une part (la technologie: une discipline) et praticiens d'autre part (la technologie: une expertise). Nous tenterons plutôt de faire ressortir les nombreuses facettes qui caractérisent la technologie telle qu'elle se présente aujourd'hui. Cette démarche est, nous semble-t-il, plus intéressante dans la perspective de la conception de cours d'éducation technologique qui soient représentatifs de l'ensemble des courants qui la traverse actuellement. De plus, il nous semblerait réducteur de privilégier la dimension pratique, ou au contraire la dimension théorique, compte tenu des attentes qui sont formulées par rapport aux cours d'éducation technologique: formation générale basée sur une approche concrète et pratique de la réalité.

De ce point de vue, la technologie apparaît comme un concept riche sur le plan éducatif en raison justement de sa capacité à embrasser tout aussi bien un ensemble de données théoriques que d'expériences de pratique et de manipulation.

Ainsi, dans la perspective de l'élaboration de cours d'éducation technologique, l'étude de la technologie permet:

- l'acquisition d'un SAVOIR déjà constitué portant sur la connaissance des objets techniques, des matériaux, des outils ainsi que sur les lois, les principes généraux de la technique;

- la maîtrise d'un SAVOIR-FAIRE et le développement d'attitudes de créativité qui sont au coeur de toute réflexion technologique. Celle-ci se caractérise par une méthodologie différente de la méthode scientifique et se base sur une mise en valeur des processus cognitifs impliqués dans la démarche de résolution de problèmes: identification d'un problème, examen des solutions existantes, imagination de solutions nouvelles, construction de prototypes, expérimentation et évaluation de l'efficacité de la solution proposée;

- le développement d'un SAVOIR-ETRE par la conscientisation aux effets et conséquences de la technologie dans la vie de l'homme et de son environnement.

Une éducation technologique qui réussirait à doser d'une façon satisfaisante les aspects à la fois théorique et pratique de la démarche technologique permettrait sans doute de progresser dans la réconciliation du savoir, du savoir-être et du savoir-faire.

> "Aussi la technologie se présente-t-elle comme une recherche de l'équilibre entre la connaissance et l'invention[52]."

---

52. Gradwell, John B., La technologie dans les écoles, c'est pour demain, *Profil*, op. cit., p.6.

Dans la prochaine partie, nous examinerons deux expériences d'éducation technologique menées dans deux pays différents: l'expérience française et l'expérience américaine. Nous verrons, entre autres, dans quelle mesure elles ont su concilier les dimensions théorique et pratique de la technologie.

CHAPITRE II

Les expériences française et américaine de l'enseignement de l'éducation technologique

La conciliation du travail manuel et intellectuel, la place de plus en plus grande de la technologie dans la vie quotidienne et la prolongation de la scolarité obligatoire étant des problématiques communes à de nombreux pays (cf. Chapitre I), les expériences d'enseignement de la technologie se sont répandues à travers le monde depuis une décennie.

La formulation de la problématique de l'éducation technologique n'est pas nouvelle. Dès le début des années soixante, elle fait son apparition lors des réunions internationales sur l'éducation. Elle connaît un essor particulièrement important à la suite d'une rencontre spécialement consacrée à l'enseignement de la technologie, tenue à Sèves en 1968, sous l'égide du Conseil de l'Europe.

A partir de ce moment, nombre de pays ont tenté d'inclure des éléments de technologie dans le curriculum des élèves de niveau secondaire. Ces tentatives, partageant souvent des objectifs communs, ont pris des formes diverses, occupé différentes places dans le programme scolaire de l'élève, priviligié différentes approches pédagogiques et adopté les contenus les plus variés[1].

---

1. Pour un aperçu rapide de ces tentatives dans les pays européens, consulter: Deforge, Yves, "Technique et technologie" in *La pédagogie*, Les dictionnaires du Savoir moderne, Paris, 1972, pp. 181-187.

Dans les prochaines pages, deux de ces expériences étrangères seront analysées: celle de la France et celle des Etats-Unis. Le choix d'examiner les réalisations de ces deux pays en particulier est motivé par quatre raisons principales:

- l'abondance de la documentation disponible concernant l'enseignement de la technologie dans ces deux pays permet une étude plus approfondie;

- les cas de la France et des Etats-Unis sont intéressants à comparer du point de vue de la problématique québécoise car ils représentent des tendances opposées dans l'orientation théorique ou pratique de leur démarche;

- les deux pays possèdent une longue tradition dans ce domaine: les premières réflexions et expériences portant sur le concept de technologie en France datent de la fin des années cinquante. Quant à l'enseignement des "Industrial Arts*" aux Etats-Unis, la réflexion fut amorcée dès le début du siècle;

- certaines ressemblances entre les systèmes scolaires américain et québécois rendent leur expérience particulièrement intéressante compte tenu qu'elle pourrait assez facilement être adaptée au contexte québécois.

L'étude comparative de ces deux expériences vise à faire ressortir les points forts et les faiblesses de chacune dans la perpective de la problématique québécoise. L'accent sera mis non pas sur la description

---

*Remarque: Nous utiliserons cette appellation pour désigner l'enseignement de l'éducation technologique aux Etats-Unis.

des contenus en tant que tel, mais davantage sur les principes et la philosophie sous-jacents à ces programmes. Cette démarche permettra d'établir les jalons qui pourront orienter l'expérience québécoise.

2.1. L'expérience française

Les premières tentatives en vue d'implanter des cours d'éducation technologique en France datent du début des années soixante[2]. L'introduction de ce type de formation nouveau dans le système français visait, à l'époque, trois objectifs principaux, soit: adapter les contenus d'enseignement aux conditions de la vie moderne, accroître la formation générale des étudiants destinés à poursuivre des études dans les options professionnelles en leur offrant une formation inductive et polyvalente, et aider à l'orientation des élèves[3].

Telle que conçue par le recteur Capelle, l'éducation technologique, élevée au rang de discipline de culture générale, devait se démarquer de la formation professionnelle, jugée trop étroite et axée sur la production. Elle devait prendre un sens davantage "scientifique" qui s'accordait mieux avec les objectifs de la formation générale.

---

2. Pour une vue générale de l'évolution de l'enseignement de la technologie en France, consulter l'article de:
Horner, Wolfgang, *Education technique et culture scolaire: une relation difficile. L'exemple français*, in *la revue des sciences de l'éducation*, Vol. VI, no 3, 1980, pp. 473-486.

3. L'instigateur de l'éducation technologique en France fut le Recteur Jean Capelle. Il écrivit à l'époque différents articles et donna des entrevues qui eurent un impact de premier plan sur l'orientation de l'éducation technologique en France et, entre autres, sur la définition des objectifs:
Capelle, Jean, *Dix entretiens sur la technologie*, Ministère de l'éducation nationale, Service d'édition et de vente des publications d'éducation nationale, 1965, p.25.
Deforge, Y., *L'Education technologique* (préface de Jean Capelle), Paris, Casterman, 1970, pp.7-9.

> "Il s'agissait pour cela d'enseigner à appréhender la nature et à aborder, par voie expérimentale, la méthodologie de sa transformation non pas dans un "esprit de production" comme pour l'enseignement traditionnel, mais avec une "attitude de physicien[4]."

Ainsi, les premières orientations de l'éducation technologique en France prirent une direction nettement scientifique. La technologie fut même considérée, en quelque sorte, comme une introduction à l'étude des sciences: "Ainsi conçue la technologie devient une porte d'accès aux sciences expérimentales[5]."

Plusieurs auteurs, à l'instar de Capelle, définissent le champs de la technologie dans ses rapports avec les sciences, notamment la physique et les mathématiques. Ainsi, selon Louis Leprince-Ringuet, professeur à l'Ecole Polytechnique, l'abstraction est intimement liée à la notion de technologie:

> "Je crois que l'enfant aime beaucoup la technique et il s'intéresse aux choses... à la technique moderne. Il faut que l'enseignement présente un caractère d'abstraction; il faut faire des mathématiques pour comprendre l'électronique et l'électricité, par exemple. Il faut, pour établir le contact avec la réalité, introduire de la technologie[6]."

Cette liaison entre la technologie et les sciences pures se traduit, au niveau des programmes d'étude, par une valorisation de l'approche méthodologique utilisée en science pure et par la formulation d'objectifs

---

4. Capelle, Jean, préface à: Deforge, Y. *L'Education technologique*, op. cit., 1970, p.8.
5. Ibid., p.8.
6. Leprince-Ringuet, Louis, *Dix entretiens sur la technologie*, op. cit. 1965, p.30.

qui font de l'éducation technologique une sorte d'introduction à la science. Ainsi le programme significativement intitulé "physique et technologie", proposé en 1964, se définit comme suit:

> "La technologie est un enseignement de formation générale qui doit permettre l'acquisition des qualités et disciplines intellectuelles suivantes:
> - développement des facultés d'observation;
> - acquisition de l'aptitude à distinguer le modèle théorique, mathématique de l'objet réel;
> - acquisition d'une logique des fonctions techniques;
> - développement du sens de la responsabilité en montrant que l'objet est toujours le résultat d'un choix entre plusieurs solutions possibles[7]."

Ainsi, dans une critique de ces premières tentatives d'implanter l'éducation technologique à l'intérieur de la formation générale au secondaire, Deforge constate:

> "Sommée de "s'interdire toutes les questions relatives aux fabrications", placée sous l'aile tutélaire des mathématiques et de la physique, la technologie ne se rapproche plus du réel que pour mieux s'élancer vers des hauteurs où les élèves moyens auront peine à la suivre[8]."

Wolfgang Horner, qui a analysé l'évolution de l'enseignement de la technologie en France depuis ses débuts, constate, tout comme l'avait fait Deforge auparavant, le caractère faussement concret de cet enseignement:

---

7. Deforge, Yves, *L'éducation technologique*, loc. cit., p.132.
8. Idem, p.133.

> "Le montage et le démontage d'un objet montrait non seulement les principes les plus importants de la logique technologique, mais aussi des lois physiques simples. Une introduction au dessin technique complétait ces activités. L'approche "concrète" apostrophée dans le programme consistait dans le fait qu'aussi bien l'analyse que le dessin partaient d'un objet réel et se référaient toujours à un objet concret[9]."

Selon Horner, la liaison qui s'est opérée entre la science pure et la technologie dès la conception initiale des programmes provient, d'une part, des structures particulières du système scolaire français qui exerce une coupure très nette entre la formation générale et la formation professionnelle, et qui privilégie, au niveau de la formation générale, l'abstraction. "Ce n'est qu'ayant pris ses distances à l'égard de la production, que la nouvelle matière ainsi ennoblie devait avoir, selon ses promoteurs, voix au chapitre des disciplines de culture générale[10]."

D'autre part, cette liaison entre la science pure et la technologie est due à la formation des enseignants qui furent chargés des cours d'éducation technologique. En effet, ceux-ci furent massivement recrutés chez les professeurs de physique.

---

9. Horner, Wolfgang, *Education technique et culture scolaire: une relation difficile, L'exemple français*, in *La revue des sciences de l'éducation*, loc. cit., p.480.
10. Ibid., p.475.

> "La décision de charger les physiciens de l'enseignement de la technologie eut des conséquences sur les contenus. Les enseignants, peu préparés à enseigner une matière d'une telle exigence théorique, avaient très souvent tendance à résoudre la tension dialectique à leur façon; ou bien la classe de technologie se transformait en cours de physique appliquée ou bien les enseignants s'inspiraient uniquement des exemples d'analyse technologique d'objets simples, cités dans les instructions officielles[11]."

Une telle orientation ne fut pas sans soulever des problèmes. Ainsi, les programmes proposés étaient souvent trop abstraits et peu motivants pour les élèves. Emprisonné dans ce paradoxe, le ministère de l'Education Nationale français fut amené vers les années 1974-75 à étudier les modifications à apporter à l'enseignement de la technologie. On assista ensuite à un changement radical dans la conception de la technologie comme matière scolaire. De discipline d'introduction aux sciences pures, elle devint un aspect des travaux manuels enseignés à l'école.

> "La réforme Haby faisait disparaître la technologie de l'emploi du temps des élèves du 1er cycle (Sec. 1 à IV). Elle fut ainsi absorbée par les Travaux Manuels, avec lesquels elle s'étend désormais, sous le nom d'Education Manuelle et Technique, à l'ensemble des quatre classes du 1er cycle[12]."

Durant les deux dernières années, des cours optionnels sont offerts aux élèves, soit au niveau de la technologie industrielle ou de la technologie économique. Ce processus n'est pas encore implanté dans tout le système: on prévoit une période de dix ans pour le réaliser.

---

11. Ibid., p.479.
12. Ibid., p.479.

L'aspect scientifique de l'ancien enseignement technologique est, quant à lui, intégré à l'enseignement des sciences expérimentales. L'idée de production et de construction jusque-là rejetée sert maintenant de fondement à l'enseignement, conçu de plus en plus comme une formation pré-professionnelle.

> "Dans son ensemble, la nouvelle conception didactique de l'éducation technique montre une tendance très nette: il s'agit désormais de familiariser les élèves avec le travail simple n'exigeant qu'une faible qualification technique. Les hautes exigences intellectuelles de l'initiation technologique qui désirait faire comprendre aux élèves la logique des phénomènes techniques sont oubliés[13]."

Ainsi, on constate donc dans l'évolution de l'enseignement de la technologie un déplacement dans la conception même de la technologie. Dans un premier temps (1960-75), l'accent fut mis sur les aspects théoriques et abstraits de la technologie. Après 1975, les dimensions concrètes, comprenant la manipulation et la fabrication, furent priviligiées.

Ce changement de cap dans l'orientation de la conception de la technologie a eu des répercussions importantes au niveau des programmes. L'orientation intellectuelle des programmes de technologie des premières années avait donné naissance à des programmes qui, prenant l'étude de l'objet technique comme point de départ, n'en visaient pas moins à transmettre des connaissances de l'ordre des mathématiques et de la physique. L'éducation technologique devait permettre l'apprentissage

---

13. Ibid., p.481.

de la méthode scientifique et l'étude du dessin technique, co.. ...éré comme un moyen universel de communication.

Quant à la conception concrète et utilitaire de la technologie de la deuxième époque, elle a donné naissance à des programmes fortement axés sur la manipulation d'outils, la fabrication d'objets simples. Ces programmes s'inspirent largement des techniques pédagogiques de l'enseignement professionnel tels que, par exemple, la pédagogie des projets.

> "Les professeurs de technologie doivent, avec leurs élèves, rechercher à partir d'une expérimentation les méthodes de réalisation les plus économiques et les éprouver à l'occasion de travaux à caractère industriel[14]."

Au niveau des principes, il est toutefois intéressant de remarquer que, bien que le discours sur les façons d'aborder l'enseignement de la technologie ait changé, les objectifs,quant à eux,sont demeurés sensiblement les mêmes. Alors que le recteur Capelle voyait dans l'éducation technologique un moyen de rapprocher le contenu des programmes scolaires aux réalités du monde moderne et une façon d'accroître la culture générale des élèves, le programme de 1980 se fixe des objectifs presque semblables et avec autant de prétentions scientifiques que les concepteurs initiaux.

Ainsi, les objectifs poursuivis par l'éducation technologique en 1980 sont de trois ordres:

---

14. Pédagogie des enseignements technologiques dans les sections techniques industrielles des Lycées, *L'Education technique*, 1980, V.105, p.28.

- faire connaître dans des domaines aussi larges que possible les principes de la technologie et ses perspectives d'évolution en proposant l'étude systématique des phénomènes permanents qui interviennent dans les processus fondamentaux;

- faire acquérir des méthodes de réflexion, d'analyse et de synthèse, familiariser avec l'action méthodique, habituer à l'effort personnel, apprendre à apprendre;

- donner les qualités intellectuelles de l'homme d'action: imagination créatrice, aptitude au jugement et à la décision prompte, sens des responsabilités, aptitude à travailler en équipe, désir de s'intégrer dans une action de goupe[15]."

Il semble donc, en somme, que s'il y a continuité au niveau du discours concernant les objectifs de l'enseignement de la technologie, dans la pratique, l'orientation plus ou moins scientifique de ces cours fut l'objet de remises en question au cours des années.

Dans la perspective de la problématique québécoise, l'expérience française est riche en enseignements. Avant d'en faire ressortir les principales caractéristiques, nous nous arrêterons auparavant sur l'expérience américaine. Celle-ci met en lumière d'autres aspects de l'éducation technologique, qu'il sera intéressant de comparer par la suite.

---

15. Ibid., p.27.

2.2 L'expérience américaine

Aux Etats-Unis, la formule pédagogique qui s'apparente le plus des objectifs de l'enseignement technologique tel qu'il est conçu en France et tel qu'il est projeté au Québec se concentre sous la dénomination "Industrial Arts Programs". L'enseignement de la technologie, tel que présenté dans les cours "Industrial Arts", et contrairement au cas de la France ou du Québec, pour tout au moins le cours d'initiation à la technologie, est le résultat d'un véritable courant de pensée pédagogique qui trouve ses racines profondes au coeur même des fondements philosophiques de l'éducation américaine.

Aux Etats-Unis, l'idée d'inclure des éléments de formation qui aideraient l'élève à s'adapter au monde des techniques date du début du siècle. Dès 1904, Richards puis Russell et Bonser formulent l'idée que les "Industrials Arts" devraient faire partie de l'éducation des jeunes.

> "Shortly after the turn of the century, leaders like Russell, Richards, and Bonser began to see in industrial arts a medium for enriching the offering and extending the values of the regular school program[16]."

La conception et la place de "l'Industrial Art Education[17] telles que ces auteurs les formulaient au début du siècle n'ont pas tellement

---

16. Wilber, Gordon, et Pendered, Norman, *Industrial Arts in General Education*, Pennsylvania, International Textbook Company, 1967, p.1.
17. Le courant "Industrial Arts" représente en lui-même une entité propre et spécifique au système américain et préalable au courant d'éducation technologique français.

changé avec les années. Ainsi en 1932, Bonser définissait les "Industrial Arts" comme "a study of the changes made by man in the forms of materials to increase their values and of the problems of life related to these changes[18]." En 1980, l'Etat du Tennessee, dans la présentation de son programme "Industrial Arts", le décrit d'une façon très semblable:

> "Industrial Arts Education is that segment of the total educational program that is conceived and designed to interpret, humanize and made meaningful to all students the basic functions and concepts of industry and technology though a broad spectrum of experiences and activities with the materials, process, and related problems of our industrial-technological society[19]."

Ainsi donc, il faut remonter très loin dans le temps, aux fondements mêmes de la conception des systèmes et de la pensée éducative américaine, pour retrouver les origines de la notion d' "Industrial Arts". Contrairement à la tradition française en matière de pensée éducative, les Etats-Unis accordent une très grande place à l'enseignement technologique à l'intérieur de la formation générale. Comme le soulignent Wilber et Pendered, la notion d' "Industrial Arts" se trouve au coeur même de la philosophie du mode de vie américain.

---

18. Wilber, Gordon, et Pendered, Norman, citent Bonser, *Industrial Arts in General Education*, loc. cit., p.2.
19. *Competency-Based Curriculum in Transportation, General Industrial Arts*, Nashville, (Tenn.), Tennessee State Dept. of Education, 1980.

> "The frame of reference outlined in this chapter represents a philosophy upon which can be built a dynamic constantly evolving system of education that will progressively meet the needs of coming generations[20]."

Dans ce contexte, la pertinence d'enseigner les "Industrial Arts" dans le cadre de la formation générale de jeunes américains ne fut en quelque sorte jamais contestée. Comme le soulignent Wilber et Pendered, les "Industrial Arts" constituent un des éléments essentiels de la formation générale, et de nombreuses relations existent entre les programmes "Industrial Arts" et les objectifs de l'enseignement général.

> "A close relationship exists between the objectives of general education and the nature of Industrial Arts. Industrial Arts is an enviable position to make a unique contribution to each of the three basic purposes of general education[21]."

Les années soixante-dix marquent toutefois un temps nouveau dans la conception de l'enseignement des "Industrial Arts" aux Etats-Unis. Si les principes de base et la raison d'être de cet enseignement ne sont pas remis en question en tant que tel, un effort est toutefois fait au niveau des états, afin de rajeunir les programmes, de les adapter aux nouvelles réalités du monde moderne[22].

---

20. Wilber, Gordon, et Pendered, Norman, *Industrial Arts in General Education*, loc. cit., p.11.
21. Ibid., p.26.
22. On trouve de nombreux écrits provenant de la plupart des Départements d'éducation des différents états américains concernant les "Industrial Arts" à partir de 1970: Arizona (1967), Dakota (1967), Rhode Island (1974), Oregon (1974), Ohio (1975), Californie (1973), Colorado (1976), Pennsylvanie (1977), Missouri (1978), Tennessee (1980), etc.

Dans ces nouveaux programmes, les objectifs et les contenus sont formulés de façon uniforme et détaillée (voir exemple en Annexe B). Aux sujets traditionnels -dessin technique, électricité, travail du bois, du métal, des plastiques, arts graphiques - s'ajoutent de nouveaux champs d'intérêts tel que l'énergie (Californie) ou encore l'écologie (Ohio).

Actuellement, il semble que, bien que les programmes "Industrial Arts" varient d'un état à l'autre au niveau du choix des cours offerts, des sujets et des contenus spécifiques qui sont abordés, les objectifs qu'ils visent sont sensiblement les mêmes. Ils sont répartis sur l'ensemble du curriculum et poursuivent des buts généraux communs tels que:

- la connaissance et la compréhension de l'industrie et de sa place dans la société;
- le développement des habilités des élèves dans le domaine de l'industrie et de la technique;
- le développement des aptitudes à résoudre des problèmes manuels, à comprendre le processus industriel et ses produits;
- le développement des capacités à utiliser les outils et les machines de façon appropriée et d'une façon sécuritaire[23].

Au niveau primaire, les programmes "Industrial Arts" sont surtout

---

23. Ces objectifs sont formulés en introduction à la plupart des programmes "Industrial Arts" des différents états. Voir entre autres: *Industrial Arts Power Mechanics*, California State Department, 1970, p.1.

considérés comme une base facilitant l'acquisition d'autres savoirs (centre d'intérêt). Au niveau secondaire 1er cycle (Junior High School), les cours sont intégrés au programme général obligatoire. Ils sont considérés comme des cours d'introduction aux divers secteurs industriels. Ils visent surtout des objectifs d'orientation et de développement des habilités manuelles créatrices.

Au niveau du secondaire 2e cycle (High School), ils sont davantage orientés vers une profession ou un domaine précis. Ils peuvent éventuellement déboucher sur une formation professionnelle plus poussée (voir le tableau I, p. 46).

Cette liaison entre les cours "d'Industrial Arts" et les cours de formation professionnelle a suscité, à l'intérieur du système américain, une discussion visant à différencier les cours professionnels des cours "d'Industrial Arts" tels qu'enseignés au niveau des High School. On trouve à l'intérieur de la revue *American Vocational Journal* une représentation vivante de ce débat.

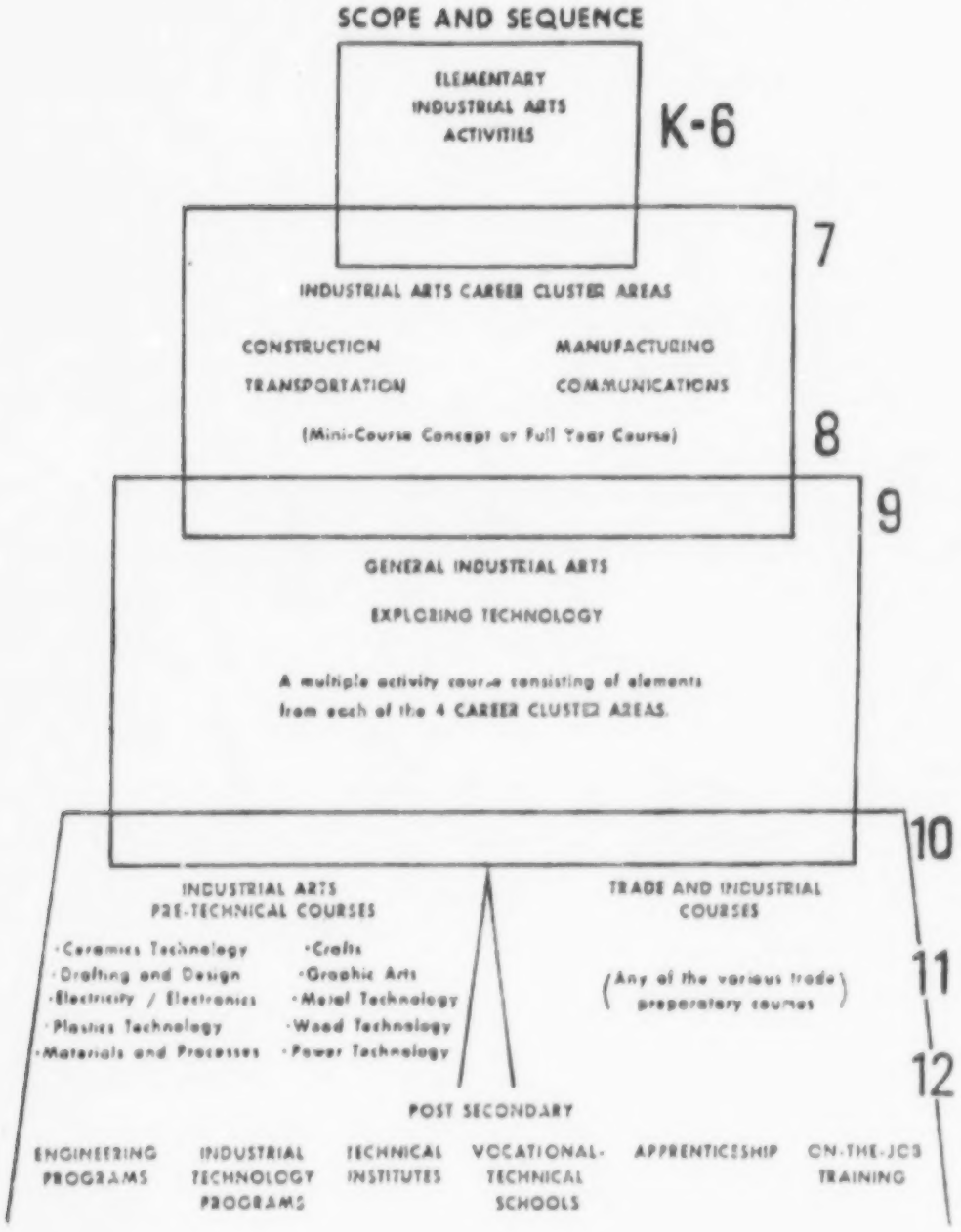
M. White, dans un article publié dans cette revue, constate que les principales sources de confusion entre ces deux types de formation résident dans le fait que les méthodes et les activités pédagogiques qui y sont pratiquées sont souvent semblables: travail en atelier, activités d'apprentissage basées sur la pédagogie des projets, etc.[24]. De plus, la division des savoirs selon les domaines de connaissance, calquée sur

---

24. White, Michael, *Industrial Arts and Vocational Education*, in *American Vocational Journal*, 1978, V. 51, No 2, p.76.

TABLEAU I

Le Programme "Industrial Arts" aux U.S.A.



Source: Tennessee State Dept. of Education, *Competency Based Curriculum in Communication*, Nashville, Division of Vocational and Technical Education, 1980, p.C-4.

celle de l'industrie, fait que les sujets abordés dans les cours d'"Industrial Arts" sont souvent les mêmes que ceux abordés à l'intérieur des différentes spécialisations professionnelles correspondantes. Enfin, les professeurs chargés d'enseigner les "Industrial Arts" sont souvent recrutés parmi les professeurs de l'enseignement professionnel.

Thomas Dean illustre bien ces chevauchements entre les deux types de formation lorsqu'il compare l'enseignement des "Industrial Arts and Trade" avec l'enseignement de l'Industrial Education (enseignement professionnel). Ainsi, selon Dean: "Industrial Art and Trade program is an Educational program designed to provide opportunities for the study of tools, materials, processes, products and the roles of people in the industrial enterprise[25]."

Dans ce cas les buts sont de familiariser l'élève avec la technologie moderne, de lui donner une information générale sur les techniques, de lui permettre d'explorer divers domaines de l'activité humaine, de développer sa créativité et son sens critique en tant que consommateur.

Par contre, Dean définit l'enseignement professionnel ainsi: "Industrial education is a special education program designed to provide opportunities for the development of skills, knowledge and attitudes that will lead to successful entry and advancement within a trade or industrial occupation[26]."

---

25. Dean, Thomas C., *The Industrial Education Concept, How Viable?*, in *American Vocational Journal*, 1976, V. 51, No 2, p.76.
26. Ibid., p.76.

Dans celui-ci les buts sont l'éducation et l'entraînement à une fonction spécifique dans l'industrie, l'acquisition d'une information et d'une spécialisation précise dans un domaine spécifique, l'apprentissage de tâches, de techniques de production.

Toutefois, s'il est possible d'établir, comme le fait Dean, des distinctions nettes entre les concepts "Industrial Arts" et "Industrial Education", il semble que les distinctions soient plus difficiles à faire lorsque vient le temps d'élaborer les contenus en tant que tel. Ainsi, lorsqu'on observe le contenu des cours "Industrial Arts" dans le domaine de la mécanique, par exemple, il semble que le contenu de cours soit très rapproché des cours de type tronc commun dans le cadre d'une formation professionnelle dans le domaine de la mécanique.

Cette confusion entre les deux types de formation est parfois si bien ressentie que des spécialistes de la question, tel White, en arrivent à la conclusion que le caractère général ou pré-professionnel des cours d'"Industrial Arts" est, en dernière analyse, déterminé par l'attitude de l'élève par rapport à ceux-ci.

> "It is purpose of the learner that determine the vocational intention of any experience. The vocational purpose of any course, however, is determined by the course goal as well as the purpose of the learner[27]."

On constate donc que les "Industrial Arts" aux Etats-Unis prennent

---

27. White, Michael, *Industrial Arts and Vocational Education*, loc.cit., 1978, p.57.

pour base les principaux secteurs industriels et utilisent des méthodes et un type de pédagogie similaires à ceux utilisés au niveau de l'enseignement professionnel, prodiguent des contenus qui sont souvent assimilés à des cours pré-professionnels et sont spécialisés dans des secteurs particuliers. Cette séparation des savoirs selon les secteurs industriels, comme fondement de la division des contenus dans les "Industrial Arts" est toutefois contestée par certains critiques du système "Industrial Arts" tel qu'il existe actuellement aux Etats-Unis.

Ainsi, Starweather, par exemple, critique la façon dont sont organisées les connaissances transmises dans le cadre de ces programmes. Pour remplacer la façon traditionnelle de diviser les savoirs selon les différentes branches de l'industrie, il propose d'organiser les connaissances sur des bases plus larges, sur les procédés et les processus industriels plutôt que sur des matériaux spécifiques tels que le bois, le métal, les plastiques, etc.

> "One approach to organising knowledge in order to better understand this wealth of information is to develop conceptual framework. This allows for the massing of information on the basic of relationship: for example, one conceptual area in the field of industrial arts might be materials and process rather than specific materials such as wood, metal, plastics and so on[28]."

Une telle façon d'organiser les connaissances procurerait à l'étudiant une vision plus globale de la technologie et de l'industrie. Elle lui permettrait de mieux connaître et comprendre les caractéristiques de

---

28. Starweather, Kendall N., *Industrial Arts in a Post-Industrial Age*, in *American Vocational Journal*, 1976, V. 51, No 8, p.82.

différents matériaux et procédés de fabrication. "This conceptualization process should give the student a broader scope from which to understand the environment in which he lives[29]."

Dans l'optique d'offrir à l'élève une conception plus large de la technologie, Starweather critique de plus l'importance excessive qui est, selon lui, accordée à la manipulation d'outils au niveau de ces cours.

> "Although the use of manipulative activities will be an important part of industrial arts programs in the future these activities will be designed for learning about the broader conceptual areas of industry and technology[30]."

Les "Industrial Arts" ont donc une longue tradition aux Etats-Unis. Ils sont fortement ancrés dans la philosophie et la conception de l'éducation américaine . Ils visent à familiariser les jeunes américains avec une société qui se veut à la fine pointe de la technologie et de l'industrialisation. Les notions de fabrication, de manipulation et de connaissance des matériaux y sont fortement valorisées. Les connaissances sont fractionnées de façon telle qu'elles épousent les principaux secteurs de l'industrie et de l'emploi: bois, métal, électricité, etc. Cette division de connaissances selon les diverses spécialisations professionnelles est parfois remise en question. On critique ainsi son caractère trop spécialisé qui serait davantage le propre de l'enseignement professionnel.

Considérons maintenant ces deux expériences d'éducation technologique en regard de la problématique québécoise.

---

29. Ibid., p.82.
30. Ibid., p.82.

2.3 La problématique québécoise et les expériences française et américaine

L'examen des fondements de l'éducation technologique dans l'enseignement secondaire démontre que ces enseignements ont des origines très différentes dans les deux systèmes. Chez les Américains, ils s'inscrivent au coeur même de la philosophie de l'éducation, alors que pour la France, ils représentent en quelque sorte un corps étranger, qu'il a fallu inclure compte tenu de l'évolution technologique de la société.

Cette brève description de l'évolution et des principes de l'éducation technologique démontre, de plus, que ces enseignements ont pris des tangentes opposées au niveau de la sélection des contenus qu'il convient de transmettre dans le cadre des cours de technologie: en France, ils ont une forte orientation théorique et scientifique, alors qu'aux Etats-Unis, ils ont surtout été axés sur la pratique, la manipulation, la production.

Il apparaît aussi que, quelle que soit l'orientation prise par ces deux pays, le choix de privilégier l'aspect théorique ou l'aspect pratique de la technologie, a suscité des débats à l'intérieur de leurs systèmes scolaires respectifs.

On a vu, en France un débat opposer les tenants d'une orientation plus pratique aux tenants d'une approche davantage théorique. Ce débat a conduit à la transformation des cours de technologie tels que conçus à l'origine (1960) et à l'adoption d'une approche davantage

axée sur la pratique. Cette réflexion fut suscitée en grande partie par l'insatisfaction des élèves qui jugeaient ces cours trop abstraits ou trop difficiles à suivre.

Aux Etats-Unis, le débat se situe entre les professeurs de l'enseignement professionnel et les professeurs chargés d'enseigner les "Industrial Arts". Ces deux disciplines possèdent en effet, dans le pays, des champs d'étude semblables. Elles partagent aussi les mêmes méthodes pédagogiques et les mêmes activités. Ces similarités entre les deux disciplines, bien que différenciées au niveau des principes et des objectifs, ont suscité des critiques. La conséquence d'une grande orientation de l'éducation technologique vers la pratique est de ramener celle-ci au niveau de la formation pré-professionnelle. Ce danger est d'autant plus grand que la division des champs de l'éducation technologique correspond à celui de l'enseignement professionnel. Ce danger de confusion entre l'éducation technologique et la formation professionnelle est d'ailleurs bien illustré , par l'exemple français qui, suite à la réforme Haby de 1975, a axé davantage la formation technique sur la pratique, la manipulation, à l'intérieur de disciplines calquées sur les divisions que l'on retrouve à l'intérieur de l'industrie. La principale conséquence de ce virage fut de donner aux cours de technologie une orientation pré-professionnelle réservée aux élèves qui se dirigent vers une spécialisation professionnelle précise.

Ce bref regard sur l'évolution de deux types d'éducation technologique est intéressant du point de vue de la problématique québécoise. Il illustre, en effet, combien il est difficile de mettre sur pied un

enseignement de la technologie qui soit vraiment représentatif de la finesse et de la complexité du domaine qu'il entend recouvrir. C'est-à-dire, un dosage entre la théorie et la pratique, la compréhension des principes qui régissent le fonctionnement des techniques et la capacité d'utiliser ses potentialités créatrices et ses connaissances à la conception et à la production d'objets techniques.

Cette difficulté est d'autant plus grande que cet enseignement s'adresse à des élèves qui présentent des aptitudes et des intérêts variés par rapport aux travaux manuels et aux exercices théoriques. L'exemple de la France, qui a dû changer l'orientation de son enseignement dans ce domaine, est significatif à cet égard.

D'autre part, l'exemple américain nous démontre combien la marge entre les cours de technologie fortement orientés vers la manipulation et la production et les cours de formation professionnelle est mince. Cette marge est d'autant plus étroite que les domaines d'éducation technologique sont divisés selon la même logique que les enseignements professionnels. Une telle orientation est tout aussi réductrice d'une formation axée sur une véritable conception de la technologie qu'une orientation trop scientifique qui laisserait de côté l'aspect manipulation et production.

Enfin, il semble que mettre sur pied un enseignement de la technologie qui soit représentatif de la culture technologique telle qu'elle est présentée au niveau des objectifs et telle qu'elle existe réellement dans le monde actuel, soit un défi difficile à relever.

CHAPITRE III

L'éducation technologique en regard de l'enseignement professionnel et de l'initiation à la technologie

L'examen des expériences française et américaine a mis en lumière l'importance de s'appuyer, d'une part, sur une notion claire de la technologie et, d'autre part, de veiller à établir des distinctions précises entre les principes, les objectifs et les contenus véhiculés dans l'enseignement des sciences, l'enseignement technologique et l'enseignement professionnel.

L'analyse du contenu des textes qui ont conduit à la décision d'inclure une voie d'éducation technologique au secondaire (Chapitre 1.1) a démontré que, dans le cas du Québec, cette réforme a été suscitée par la reconnaissance de problèmes très précis du niveau de la formation professionnelle. Il semble donc que le danger de confusion se situe davantage au niveau de la formation professionnelle qu'au niveau de la formation scientifique à proprement parler. Nous tenterons donc, dans les prochaines pages, de dégager les principales caractéristiques de l'enseignement professionnel au Québec, de façon à bien démarquer les objectifs et les contenus de l'éducation technologique de ce type de formation. Nous croyons, à la lumière des expériences étrangères, qu'une éducation technologique qui serait trop proche de l'enseignement professionnel, tel que donné au niveau des troncs communs, par exemple, ne saurait résoudre les problèmes visés par la réforme du régime pédagogique du secondaire: insuffisance de la formation générale, dévalorisation du savoir professionel, absence d'intérêt et de motivation de la part des élèves.

Il existe de plus un cours d'initiation à la technologie dispensé actuellement dans les écoles au niveau secondaire II et qui sera donné au niveau secondaire III dans le nouveau régime pédagogique. Sur quels principes et sur quelle conception de la technologie repose-t-il? Quelle pourrait être sa place à l'intérieur d'un ensemble de cours conçus selon l'optique d'une éducation technologique plus élaborée? Un bref examen de ce cours sera effectué de façon à bien le situer à l'intérieur de la problématique de l'éducation technologique au secondaire.

Cette analyse de la situation actuelle de l'enseignement professionnel et de l'initiation à la technologie au Québec nous amènera, en guise de conclusion, à formuler un certain nombre de principes sur l'orientation que devrait prendre l'éducation technologique au niveau secondaire. Ces énoncés résument, en quelque sorte, l'ensemble des points développés dans la première partie du document.

3.1 Les troncs communs de l'enseignement professionnel au secondaire

Actuellement, au Québec, la formation professionnelle est considérée comme une partie intégrante de la démarche éducative de l'élève:

> "La formation professionnelle fait partie intégrante de la démarche éducative qui permet à l'individu de se développer et d'acquérir certains éléments nécessaires à la vie en société. Elle vise principalement le développement des connaissances, des habiletés et des facultés créatrices permettant d'acquérir la compétence nécessaire pour assumer pleinement un rôle sur le marché du travail. C'est donc à la fois dans l'optique du développement social et personnel qu'il faut encourager la formation professionnelle[1]."

Une des caractéristiques de la formation professionnelle est donc qu'elle vise à donner à l'élève la compétence nécessaire pour assumer pleinement un rôle sur le marché du travail. La notion de compétence professionnelle étant définie comme étant:

- la capacité technique de bien exercer une ou plusieurs fonctions de travail:
- la capacité de s'adapter aux changements fréquents qu'impose l'évolution technologique;
- la capacité de bien exercer ses droits et d'assumer ses responsabilités de travailleur;
- la capacité de progresser sur le plan professionnel;
- la maîtrise des savoirs fondamentaux reliés à son champ professionnel;

---

1. Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes au Québec*, Québec, Ministère de l'Education, 1980, p.10.

- l'autonomie dans son travail, la capacité de travailler en groupe et le sens des responsabilités vis-à-vis de son activité professionnelle, de ses collègues de travail et de l'entreprise;

- une solide formation professionnelle de base et un système de valeurs où l'on retrouve un intérêt marqué pour le travail bien fait[2].

Dans ce cheminement, les objectifs visés par la formation professionnelle au secondaire entendent:

- développer chez le jeune un sens élevé des responsabilités;

- lui apprendre à aimer le travail bien fait;

- lui faire connaître l'importance de ce travail pour le développement de la collectivité, des entreprises et de la technologie[3].

Il semble donc que, jusqu'à présent, la formation technologique était considérée, dans une certaine mesure, comme un aspect de la formation professionnelle. En 1982 toutefois, avec le livre blanc sur la formation professionnelle des jeunes[4], le ministère de l'Education tente d'établir des distinctions entre ces deux notions et sépare l'éducation technologique de la formation professionnelle. Il propose à cet effet une première distinction entre des termes tels que formation de base ou formation générale, formation professionnelle, formation professionnelle de base, formation professionnelle spécialisée.

Ainsi le ministère distingue <u>la formation de base</u> qui vise à permettre

---

2. Ibid., p.10.
3. Ibid., p.17.
4. Gouvernement du Québec, *La formation professionnelle des jeunes - proposition de relance et de renouveau*, loc. cit., pp.31-34.

à l'élève d'acquérir les outils fondamentaux nécessaires à l'exercice de divers rôles sociaux et à la poursuite d'études ultérieures. Elle est aussi appelée formation générale. Elle peut inclure divers éléments dont, entre autres, des connaissances qui préparent l'individu à la vie active, des éléments relatifs à la découverte de soi, à la maîtrise du langage, au développement de l'initiative, du sens critique, ainsi que des éléments de connaissance de base en tant que tel (langue, science, arts, technologie).

La formation professionnelle, quant à elle, est réservée à l'activité de formation qui consiste à acquérir des connaissances, des habiletés requises pour assumer pleinement un rôle sur le marché du travail: une fonction reliée à l'emploi. Cette formation peut comporter plusieurs niveaux d'apprentissage, dont la formation professionnelle de base et la formation professionnelle spécialisée.

La formation professionnelle spécialisée prépare les élèves plus directement à l'exercice de compétences définies et exigeant des aptitudes spécifiques.

La formation professionnelle de base, quant à elle, vise à l'acquisition de savoirs fondamentaux et d'habiletés de base. Elle permet le développement des facultés créatrices et prépare à remplir des fonctions communes à plusieurs types d'emplois.

Si on rapproche maintenant la notion de formation professionnelle de base à la notion de formation à la technologie telle que définie

dans le livre blanc -"Formation à la technologie: formation qui permet d'acquérir des connaissances et de développer des habiletés dans le vaste secteur des techniques et des technologies[5]" - on se rend compte que, malgré le désir d'assimiler la formation à la technologie à la formation générale, la marge entre la formation technologique et la formation professionnelle de base demeure mince.

Les différentes spécialisations professionnelles au niveau secondaire sont regroupées en 17 secteurs et représentent au-delà de 150 spécialisations. Les secteurs professionnels représentés au niveau secondaire sont: l'agro-technique, la foresterie, les pêches, les services de la santé, le meuble et la construction, l'électrotechnique, l'hydrothermie, le dessin technique, l'équipement motorisé, la mécanique, l'alimentation, les soins esthétiques, la couture et l'habillement, la protection et le service du bâtiment, le commerce et le secrétariat, les arts appliqués, l'imprimerie.

Les regroupements des diverses spécialités professionnelles furent effectuées à partir d'analyses de tâches et des descriptions de la classification canadienne descriptive des professions. Chacun des secteurs professionnels regroupe un ensemble de profils professionnels qui comportent suffisamment d'éléments de connaissances semblables pour permettre d'élaborer des cours communs à ces groupes de professions. Ces cours sont appelés cours de "tronc commun". Selon le cahier 02 de l'annuaire de l'enseignement secondaire[6], les cours de tronc commun

---

5. Ibid., p.32.
6. Gouvernement du Québec, *Hydrothermie - Recueil des programmes d'études*, Québec, Ministère de l'éducation, 1977, 42 p.

sont décrits comme étant des cours qui regroupent l'ensemble des connaissances de base communes à certaines spécialisations professionnelles. Ils sont définis comme faisant partie intégrante de la formation professionnelle:

> "Ces troncs communs qui regroupent l'ensemble des connaissances de base dans les divers secteurs découlent des analyses de fonctions de travail qui ont démontré que certaines connaissances, reliées à des tâches, à des opérations, à des équipements ou à des matières premières, sont nécessaires à l'exercice d'un certain nombre de fonctions de travail d'un secteur donné. C'est dire que les troncs communs sont partie intégrante de la spécialisation[7]."

Ainsi posée, la définition des troncs communs semble correspondre à la définition de la formation professionnelle de base. Elaborés à partir d'analyses de tâches, ces cours ont été conçus en fonction de la formation à des professions spécifiques. Leur appartenance au secteur de la formation professionnelle ne semble pas, dans ce contexte, prêter à confusion. Si on envisage ces cours dans l'optique de la définition de la formation à la technologie proposée précédemment, il apparaît que ces cours pourraient, peut-être, permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances et de développer des habiletés dans le secteur des techniques et des technologies.

Cet exemple des troncs communs illustre combien, à partir de cette définition, il est difficile de différencier l'éducation technologique de l'enseignement professionnel. L'existence d'une telle ambiguïté au niveau de la conception de l'éducation technologique permet d'anticiper

---

7. Ibid., p.13.

un certain nombre de problèmes qui sont susceptibles de se poser si une distinction claire n'est pas faite entre les deux notions. Il est ainsi possible de prévoir le danger que l'éducation technologique ne soit jamais, en pratique, considérée comme une discipline de formation générale, son orientation de base et ses objectifs la rapprochant davantage de la formation professionnelle. De plus, il est possible d'imaginer que les contenus de cours de l'éducation technologique, conçus à partir des grands secteurs professionnels énumérés ci-haut, ne soient que des copies des cours de troncs communs, dont on aurait remanié les objectifs, afin de leur donner une couleur technologique. Une telle orientation risquerait de diminuer la qualité des cours de troncs communs, tels qu'ils sont donnés actuellement. Elle ne saurait, en outre, apporter une réponse valable aux problèmes de la qualité de la formation de base des élèves qui entendent poursuivre plus loin une spécialisation professionnelle ou des études collégiales et faire de la technologie un enseignement valorisé.

Dans ce contexte, il semble que la notion de tronc commun ne saurait servir de base à l'élaboration des cours d'éducation technologique, ceux-ci étant, de par leur nature même ainsi que par leurs objectifs et leurs méthodes, liés à des formations professionnelles spécifiques.

Il semble de plus qu'un enseignement technologique qui corresponde à la spécificité de cette discipline et aux objectifs qu'on lui assigne ne puisse naître d'un réaménagement des objectifs des cours des troncs communs des différents secteurs de l'enseignement professionnel. Une

structuration de l'éducation technologique copiée sur la division des spécialités professionnelles ramène celle-ci à l'état de cours pré-professionnel. Les expériences française et américaine sont significatives à cet égard.

3.2 L'initiation à la technologie au secondaire

L'expérience québécoise dans l'enseignement de la technologie n'est pas très ancienne. Un cours d'initiation à la technologie est offert aux élèves depuis le début des années soixante-dix, mais ce n'est qu'en 1982, avec l'adoption du nouveau régime pédagogique, que ce cours devient obligatoire pour tous les élèves du niveau secondaire III. La décision de rendre obligatoire le cours d'initiation à la technologie a entraîné une consultation de la part du Ministère et un réajustement du programme de 1975.

Un bref examen des objectifs, des méthodes et des contenus de ce cours permet de dégager la notion de technologie sous-jacente au cours ainsi que les principes qui en sont à la base. Le *Programme d'étude - Initiation à la technologie*, publié en 1981[8] contient suffisamment d'informations concernant les principes, les objectifs, les contenus, pour mettre en lumière l'orientation prise par le Québec au niveau de l'initiation à la technologie.

Ainsi, dans son introduction, le document démontre l'importance de la technologie dans la société d'aujourd'hui, souligne son apport en tant que discipline culturelle et situe le niveau de connaissance des québécois par rapport à cette dimension. En résumant ces arguments, le document justifie la décision d'inclure un cours d'initiation à la technologie dans le programme des cours obligatoires au secondaire.

---

8. Gouvernement du Québec, *Programme d'étude - Initiation à la technologie*, Québec, ministère de l'Education, 1981, 37p.

La première partie du document établit le cadre pédagogique du programme. On y définit la nature de l'initiation à la technologie, ses relations avec les objectifs généraux de l'enseignement secondaire et avec les autres programmes offerts aux élèves, les orientations générales et les principes pédagogiques du cours. La deuxième partie du document contient une description du programme: ses objectifs généraux et terminaux.

Sans revenir sur le détail du programme d'étude, il apparaît que le cours d'initiation à la technologie prend en considération les deux dimensions fondamentales de la technologie: son aspect théorique ou intellectuel et son aspect pratique (p.5). Il met, de plus, en évidence d'autres aspects de la technologie tels que l'importance de la créativité dans la démarche technologique (p.5) et certains aspects de la méthode technologique à proprement parler: partir d'un problème concret, recherche de solutions personnelles, construction d'un prototype (p.7).

Opérationnellement, l'étude de la technologie, au niveau de l'initiation, repose sur l'étude de l'objet technique: comment et pourquoi il est fabriqué, comment il fonctionne, comment on peut le réaliser (p.5).

La leçon de technologie est donc considérée d'abord et avant tout comme l'étude de l'objet technique, celle-ci devant susciter chez l'élève l'acquisition du savoir, du savoir-être et du savoir-faire ayant trait aux processus de conception, à la fabrication et au fonctionnement des objets techniques (p.5).

Au niveau pédagogique, le programme propose une pédagogie qui, à partir de situations concrètes, nécessite la participation active des élèves. L'accent est mis sur la recherche des réponses plutôt que sur des exposés (p.7).

Quant aux contenus, les auteurs précisent que les thèmes choisis ne correspondent pas à des secteurs professionnels spécifiques, qu'ils réfèrent davantage à des domaines de la technologie (p.6). Ces thèmes sont la technologie dans la vie des humains, la technologie et le bâtiment, la technologie et la mécanique, la technologie et l'électricité, la technologie dans le monde du travail.

Au niveau des objectifs généraux et terminaux de chacun des thèmes abordés dans le cours, on constate un grand souci de partir de situations issues de la vie quotidienne. Chacun des thèmes aborde la technologie dans ses relations avec le cadre de vie familier de l'élève (sa maison, les bâtiments qui l'entourent, les matériaux, les objets mécaniques, les appareils électriques) ou encore dans ses effets dans la vie de tous les jours (techniques de production en série, relation entre le besoin et la création de l'objet, etc.). A l'intérieur de ces thèmes, des notions d'utilité courante sont véhiculées: consommation, production, lecture de plans et dessins de croquis, connaissance des matériaux, des outils, etc.

En somme, le cours d'initiation à la technologie vise, à partir de l'étude des objets techniques, à familiariser l'élève avec les divers domaines de la technologie et à le sensibiliser aux effets de la technologie

dans la vie quotidienne. L'approche québécoise en matière d'initiation à la technologie semble, du moins au niveau de la présentation générale de son programme et au niveau de ses principes, respectueuse d'une conception suffisamment complète de la notion de technologie. Les principales facettes de la notion de technologie - dosage de l'aspect intellectuel et pratique, créativité, méthode technologique, approche de résolution de problèmes - y sont identifiées. Les cours d'initiation à la technologie laissent entrevoir que le Québec est bien engagé sur la voie de l'éducation technologique. L'orientation de base des cours d'initiation à la technologie, au niveau de sa conception générale et dans la façon d'aborder la notion de technologie, pourrait inspirer l'élaboration des cours d'éducation à la technologie qui seront offerts au niveau des secondaires IV et V.

CONCLUSION

Propositions pour une conception de l'enseignement de l'éducation technologique adaptée aux besoins de l'école québécoise

Les différents aspects abordés dans ce document ont permis d'identifier les motifs qui sont à l'origine de la décision d'implanter des cours d'éducation technologique au niveau secondaire, de préciser la notion de technologie (Chapitre I), d'examiner l'expertise de la France et des Etats-Unis dans le domaine de l'éducation technologique (Chapitre II) et finalement, de préciser la situation actuelle du Québec par rapport à cet enseignement (Chapitre III).

L'analyse des documents qui sont à l'origine de la décision d'implanter des cours de technologie dans le programme des cours de secondaires IV et V révèle que cette décision vise à résoudre certains problèmes qui sont actuellement diagnostiqués au niveau de l'école secondaire. Les changements attendus concernent l'amélioration de la qualité de la formation de base et de la formation professionnelle des jeunes, le décloisonnement de la formation au secondaire, la revalorisation de la culture technologique et technique et la réduction des taux d'absentéisme et d'abandon scolaire.

L'analyse du concept de technologie a révélé que, dans la perspective de l'éducation technologique, l'étude de la technologie permettait à l'élève d'acquérir un SAVOIR (connaissance des objets techniques, des matériaux, des outils, connaissance des lois et des principes généraux des différents groupes de techniques), développer un SAVOIR-ÊTRE (sensibilisation aux effets de la technologie dans la vie de l'homme et sur

son environnement), et maîtriser un SAVOIR-FAIRE (développement d'attitudes de créativité, acquisition d'une méthode de travail propre à l'approche technologique et développement des habiletés à concevoir et à réaliser des objets techniques fonctionnels).

Les expériences française et américaine ont fait ressortir l'importance, au niveau de l'éducation, de s'appuyer sur une notion claire de la technologie, qui soit distincte du champs d'étude couvert au niveau de l'enseignement des sciences ou de l'enseignement professionnel. Ces expériences ont de plus démontré l'importance d'adapter les contenus, les méthodes et les activités pédagogiques en fonction de la clientèle qui suit ces cours.

Enfin, l'analyse de la structure et des objectifs de l'enseignement professionnel au Québec a mis en lumière les écueils qui pourraient atteindre les cours d'éducation technologique— en particulier, le danger que ces cours soient confondus avec des cours de formation professionnelle de base. Quant à l'analyse des orientations et principes qui sont à la base du cours d'initiation à la technologie, il apparaît que ces cours correspondent dans leurs grandes lignes à la conception de la technologie telle que définie au chapitre I.

Les considérations générales sur la notion de technologie et sur son application dans le domaine de l'éducation permettent de dégager une orientation de base qui serait susceptible de générer des cours d'éducation technologique qui soient adaptés aux besoins de l'école québécoise.

Au niveau de l'orientation générale, les cours d'éducation technologique devraient s'inspirer d'une notion globale de technologie et viser à aborder l'ensemble des facettes de la technologie: aspects théoriques et pratiques, maîtrise du savoir, du savoir-être et du savoir-faire, créativité, sensibilisation aux effets des technologies sur l'homme et son environnement... Chacun de ces aspects est riche en contenus et en potentiel d'apprentissages.

A un niveau plus spécifique et compte tenu de ses objectifs de formation générale, l'éducation technologique au niveau de l'organisation des savoirs devrait tendre à se démarquer des domaines d'enseignement qui lui sont apparentés: enseignement des sciences, enseignement professionnel et plus particulièrement, des cours de formation professionnelle de base.

Au niveau pédagogique, l'enseignement de la technologie devrait être conçu selon les principes de la méthode technologique: utiliser la méthode de projets, favoriser les travaux de groupe, intégrer la méthode analytique, viser à transmettre la démarche de résolution de problèmes aux élèves.

Ces orientations étant établies, il s'agit maintenant de les opérationnaliser. La deuxième étape de la recherche traitera plus particulièrement de l'organisation de l'éducation technologique. Des aspects tels que la sélection et la division des domaines de la connaissance, l'identification des contenus, l'ordonnancement des cours et le choix des méthodes y seront abordés.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAILLARGEON, Raymond, BAILLARGEON, Normand et LAHAYE, Louise (1982), *L'implantation d'un programme structuré d'enseignement de la santé et de la sécurité pour le secteur hydrothermie de la spécialité soudeur général*, Université de Montréal, 124 p.

2. CALIFORNIA STATE DEPARTMENT (1970), *Industrial Arts Power Mechanics, Applying Scientific Principles to Power, Energy, Force. Instructional Units*, Sacramento, California State Dept. of Education, 145 p.

3. CAPELLE, Jean (1965), *Dix entretiens sur la technologie*, ministère de l'Education nationale, Service d'édition et de vente des publications d'éducation nationale, pp. 37-38.

4. CENTRE INTERNATIONAL D'ETUDES PEDAGOGIQUES DE SEVRES (1971), *Expériences de pluridisciplinarité dans le second cycle*, Sèvres, CIEP, 83 p.

5. CHERUY, Pierre (1972), *Pourquoi la technologie? La technologie*, Cahiers pédagogiques, no 104.

6. DEAN, Thomas C. (1976), *The Industrial Education Concept - How Viable?*, *American Vocational Journal*, V. 51, no 2, pp. 75-81.

7. DEFORGE, Yves (1970), *L'Education technologique*, Tournai, Casterman, 173 p.

8. DEFORGE, Yves (1970), Essai de définition de la technologie, *Dix entretiens sur la technologie*, Paris, ministère de l'Education nationale, Service d'édition et de vente des publications d'éducation nationale, pp. 37-38.

9. DEFORGE, Yves (1977), *Technical and Vocational Education, Occupational Basic Training*, Strasbourg, Concil for Cultural Cooperation, 84 p.

10. DEFORGE, Yves (1972), Technique et technologie, *La Pédagogie*, Paris, Les dictionnaires du savoir moderne, pp. 181-187.

11. DICKINSON, Hilary, ERBEN, Michael (1982), Technical Culture and Technical Education in France; a Consideration of the Word of Claude Grignon and its Relevance to British Further Education Curricula, *British Journal of Sociology of Education*, V. 3, no 2, pp. 145-160.

12. *Encyclopedia Universalis* (1965), vol. 15.

13. GILLET, Bernard (1978), La connaissance du raisonnement technique, *L'Orientation scolaire et professionnelle*, V. 7, no 3, pp. 251-269.

14. GOUVERNEMENT DU QUEBEC (1979), *L'Ecole québécoise - énoncé de politique et plan d'action*, Québec, Editeur Officiel du Québec, 163 p.

15. GOUVERNEMENT DU QUEBEC (1980), *La formation professionnelle des jeunes au Québec*, Québec, ministère de l'Education, 78 p.

16. GRADWELL, John B. (1982), La technologie dans les écoles, c'est pour bientôt, *Profil*, V. 2, no 2, pp. 5, 6, 7 et 16.

17. HEINSHON, R. Jennings (1977), General Education in Technology: An Approach Using Case Studies, *Journal of General Education*, Vol. 29, no 1, pp. 37-53.

18. HORNER, Wolfgang (1980), Education technique et culture scolaire, une relation difficile, *La Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 6, no 3, pp. 473-486.

19. HUDDLE, Franklin, CARLSON, Elaine (ed) (1978), *Science Policy: A Working Glossary*, 4e éd, Committee on Science and Technology, U.S. House of Representatives, 95e Congrès, 2e session, 263 p.

20. LALANDE, André (1972), *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, Paris, P.U.F.

21. LEPRINCE-RINGUET, Louis (1965), *Dix entretiens sur la technologie*, Paris, ministère de l'Education nationale, Service d'édition et de vente des publications d'éducation nationale, pp. 29-31.

22. LUCAS, Arthur M. (1972), *Environment and Environmental Education: Conceptual Issues and Curriculum Implication*, Columbus (Ohio), Ohio State University - (Ph.D. Dessertation), 261 p.

23. MERRITT, Raymond H. et DRAKE, Donald E. (1977), Technology and Cultural Values: Revitalizing an Undergraduate Humanities Curriculum, *The Journal of General Education*, V. 29, no 2, pp. 141-151.

24. MIALARET, Gaston (1979), *Vocabulaire de l'éducation*, Paris, P.U.F.

25. MINISTERE DE L'EDUCATION (1982), *La formation professionnelle des jeunes - propositions de relance et de renouveau*, Québec, ministère de l'Education, 87 p.

26. MINISTERE DE L'EDUCATION (1981), *Règlement concernant le régime pédagogique du secondaire*, Québec, ministère de l'Education, 54 p.

27. O.C.D.E. (1976), *Les options après la scolarité obligatoire - changements structurels dans le second cycle de l'enseignement secondaire*, Paris, O.C.D.E., 101 p.

28. O.C.D.E. (1975), *Principes méthodologiques pour l'Evaluation sociale de la technologie*, Paris, O.C.D.E.

29. Pédagogie des enseignements technologiques dans les sections techniques industrielles des Lycées (1980), *L'Education technique*, Vol. 105, pp. 27-30.

30. PICARD, Fernand (1965), *Dix entretiens sur la technologie*, Paris, ministère de l'Education nationale, Service d'édition et de vente des publications d'éducation nationale, pp. 25-28.

31. REEVES, Hubert (1981), *Patience dans l'azur - l'Evolution cosmique*, Québec, Editions du Seuil.

32. SOBESTIK, Jan (1965), *Dix entretiens sur la technologie*, Paris, ministère de l'éducation nationale, Service d'édition et de publications d'éducation nationale, pp. 19-24.

33. STARKWEATHER, Kendall N. (1976), Industrial Arts in a Post-Industrial Age, *American Vocational Journal*, V. 51, no 8, pp. 82-85.

34. TENNESSEE STATE DEPARTMENT OF EDUCATION (1980), *Competency - Based Curriculum in Transportation General Industrial Arts*, Nashville (Tenn.), Tennessee State Dept. of Education, 838 p.

35. WHITE, Michael (1978), Industrial Arts and Vocational Education, *American Vocational Journal*, Vol. 53, no 4, pp. 57-59.

36. WILBER, Gordon, PENDERED, Norman (1967), *Industrial Arts in General Education*, Pennsylvania, International Textbook Company.

ANNEXE A

Le concept de curriculum et l'élaboration des programmes[1]

1. Baillargeon, R., Baillargeon, N. et Lahaye, Louise, *L'implantation d'un programme structuré d'enseignement de la santé et de la sécurité pour le secteur hydrothermie de la spécialité soudeur général de niveau secondaire*, Université de Montréal, P.P.M.E.P., 1982.

A l'intérieur de cette démarche qui vise à élaborer un programme structuré d'enseignement de la santé et de la sécurité destiné aux élèves du secteur professionnel du niveau secondaire, une des étapes à franchir consiste à se doter d'un outil conceptuel. Cet outil permettra, dans un premier temps, d'identifier les éléments pertinents à un tel programme et, dans un deuxième temps, fournira une structure permettant de mettre ces éléments en relation les uns avec les autres afin de les ordonner en un tout structuré et cohérent.

Cet outil conceptuel qui permet d'identifier ces variables et les ordonne, tout en facilitant, par la même occasion, le passage de la connaissance théorique et abstraite au domaine concret de l'application pédagogique est le curriculum.

Dans les prochaines pages, la notion de curriculum sera brièvement abordée. Le concept de curriculum en tant que tel, les définitions qu'en donnent les théoriciens et les praticiens de l'éducation feront l'objet d'une première discussion. Puis, certains aspects particuliers de la théorie du curriculum dont, entre autres, l'identification des composantes et des fondements du curriculum, ainsi que les étapes qui conduisent à son élaboration seront abordées. Envisagée dans l'optique de la conception d'un programme structuré d'enseignement de la santé et de la sécu-

rité, la connaissance de ces éléments permet de mieux cerner la démarche à suivre afin d'élaborer ce programme et d'identifier les variables à considérer.

1. LE CONCEPT DU CURRICULUM

Définir la notion de curriculum n'est pas chose facile. Il existe en fait diverses façons de délimiter la portée du concept et celles-ci recouvrent différentes réalités selon les auteurs qui les utilisent. Comme le souligne Bellack dans un collectif sur le curriculum, il y a presque autant de définitions et de conceptions du curriculum qu'il y a de théoriciens[1]. Il y a deux raisons principales à cet état de fait. Premièrement, la théorie du curriculum est née d'une variété de point de vue et de doctrines provenant de chercheurs appartenant à diverses disciplines et, deuxièmement, la recherche sur le curriculum répond avant tout à des besoins pratiques. Comme le mentionne Johnson, l'aspect théorique fut un peu négligé.

> The majority of educationists, educational practionners, and scholars active in curriculum building reform are oriented toward improvement rather than understanding, action and result rather than inquiry[2].

---

1. Bellack, Arno A. (1977). Préface in Curriculum and Evaluation, sous la direction de Bellack et Kliebard, Bertely, American Educational Research Association, p. ix.

2. Johnson Mauritz (1977). Definitions and Models in Curriculum Theory, in Curriculum and Evaluation, op. cit., p. 4.

Ainsi, on ne s'entend pas toujours sur l'étendue du concept en tant que tel. Certains en donnent une définition très large. Pour Zaïs par exemple, le curriculum inclut l'ensemble des cours, des sujets et des expériences vécues par l'apprenant dans le cadre de l'école[3].

Par contre, d'autres tels que Maccia Macdonald, lui donnent un sens beaucoup plus restreint qui se rapproche davantage de celui du programme: "Curriculum equals rules, its function must be to govern"[4].

Pour sa part, Johnson sépare complètement ces deux notions, le curriculum se situant, selon lui, à un niveau intermédiaire entre la culture d'une société et l'instruction ou le programme en tant que tel: "Curriculum is not a system, but the input of one system and the output into another"[5].

D'Hainaut, à l'instar d'un certain nombre de chercheurs américains et européens tels que Tanner, Lewy, De Landsheere, Taba, Colins, etc., considère le curriculum comme un système large qui inclut la notion de programme.

---

3. Zaïs, Robert S. (1976). Curriculum, Principles and Foundations, New York, Thomas and Crowell Co.

4. Macdonald, Maccia, cité par Johnson, op. cit., p. 8.

5. Johnson, Mauritz (1977). Definitions and Models in Curriculum Theory, op. cit., p. 14.

> Un curriculum est un plan d'action pédagogique beaucoup plus large qu'un programme d'enseignement. Il comprend en général, non seulement un programme dans différentes matières, mais aussi une définition des finalités de l'éducation envisagée , une spécialisation des activités d'enseignement et d'apprentissage qu'implique le programme de contenus et enfin, des indications prédictives sur la manière dont l'enseignement ou l'élève sera évalué.[6]

Sans entrer trop profondément dans cette controverse somme toute assez théorique, il semble, en examinant un certain nombre de conceptions du curriculum que ce soit cette dernière approche qui recueille le plus grand nombre d'adeptes. De plus, leur démarche est intéressante dans le cas qui nous occupe ici car, en plus de présenter leurs conceptions, ils ont aussi défini les principales composantes du curriculum, des principes d'élaboration ainsi que des modèles qui mettent en relation ces divers éléments.

Comme le souligne Johnson, la principale caractéristique du curriculum est d'offrir une structure qui facilite la sélection des éléments d'introduction, permet de les ordonner et sert de guide à l'enseignement[7]. Considérée sous cet angle, il semble donc que la notion de curriculum sera utile afin de sélectionner et de mettre en ordre les différents éléments à inclure dans un programme d'enseignement de la sécurité et de la santé du travail.

6. D'Hainaut, Louis (1980). Des fins aux objectifs de l'éduction, Bruxelles, Editions Labor, p. 23.

7. Jonhson, Mauritz (1977). Définitions and Models in Curriculum, op. cit., pp. 15-16.

Nous présenterons donc ici les principales composantes et déterminants du curriculum, les phases d'élaboration et un certain nombre de modèles de curriculum élaborés par différents chercheurs, qui structurent et ordonnent ces différents composantes.

2. LES COMPOSANTES DU CURRICULUM

D'une façon générale, il existe peu de différences chez les chercheurs dans la façon de présenter les éléments qui composent le curriculum. En fait, il semble que celui-ci doive couvrir les trois aspects de l'action éducative soit: 1) les fins, les buts et les objectifs, 2) les voies, les moyens et les activités mises en oeuvre pour atteindre ces buts, et 3) les méthodes et outils pour évaluer les résultats de l'action.

> Un curriculum s'exprime habituellement en terme d'intention, de contenu, de progression et de moyens à mettre en oeuvre pour les enseigner et les évaluer.[8]

De plus, comme le souligne Stenhouse, le curriculum doit mettre en évidence les principes sur lesquels repose cette sélection d'intentions, de contenus, de méthodes...[9]. Pour sa part, De Landsheere propose qu'il

---

8. D'Hainaut, Louis (1979). Programmes d'études et éducation permanente, Paris, Unesco, p. 83

9. Stenhouse, Lawrence (1975). An Introduction to Curriculum Research and Development, Londres, Hernemann.

contienne aussi des instructions concernant le matériel pédagogique et les dispositions relatives à la formation adéquate des enseignants[10].

En plus de décrire les éléments qui entrent dans la composition de ce curriculum, ces auteurs indiquent sur quelle base ils se fondent. C'est ce qu'ils appellent les sources ou les fondements du curriculum.

3. LES FONDEMENTS DU CURRICULUM

Les fondements du curriculum sont avant tout de l'ordre de la philosophie et de la culture. Ils sont en fait les principes de base qui en orientent le développement, en motivent le choix et la structure. Comme le souligne D'Hainaut, "les sources du curriculum sont les convictions quant à ce que est et ce qui est souhaitable (...). A la source du curriculum se trouvent les convictions existentielles et les valeurs"[11].

Zaïs, dans le même ordre d'idée, identifie quatre fondements du curriculum, soit: la conception philosophique et la nature de l'homme, la société et la culture (valeur et tradition), la conception de l'individu et les théories de la connaissance et de l'apprentissage[12].

---

10. De Landsheere, Gilbert (1979). Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation, Paris, P.U.F., p. 65.

11. D'Hainaut, Louis (1979). Programmes d'étude et éducation permanente, op. cit., p. 91.

12. Zaïs, Robert, Curriculum, Principles and Foundations, op. cit., p. 15.

Selon le poids et le sens que les concepteurs du curriculum accordent à ces différents aspects, divers types de curriculum pourront prendre forme. En effet, c'est à ce niveau que se prennent les décisions concernant les fins de l'action éducative, et à partir duquel seront définis les buts précis qui serviront, à leur tour, à déterminer les objectifs spécifiques . Comme le souligne McNeil, c'est la philosophie de l'éducation sous-jacente au développement du curriculum qui en définira l'orientation[13].

Une fois ces premières décisions prises, d'autres choix se présentent au concepteur du curriculum et représentent en fait autant d'aspects à considérer ou étapes à franchir afin d'élaborer ce curriculum.

4. L'ELABORATION DU CURRICULUM

En effet, comme le rapporte D'Hainaut, on distingue deux niveaux dans l'élaboration d'un profil de formation.

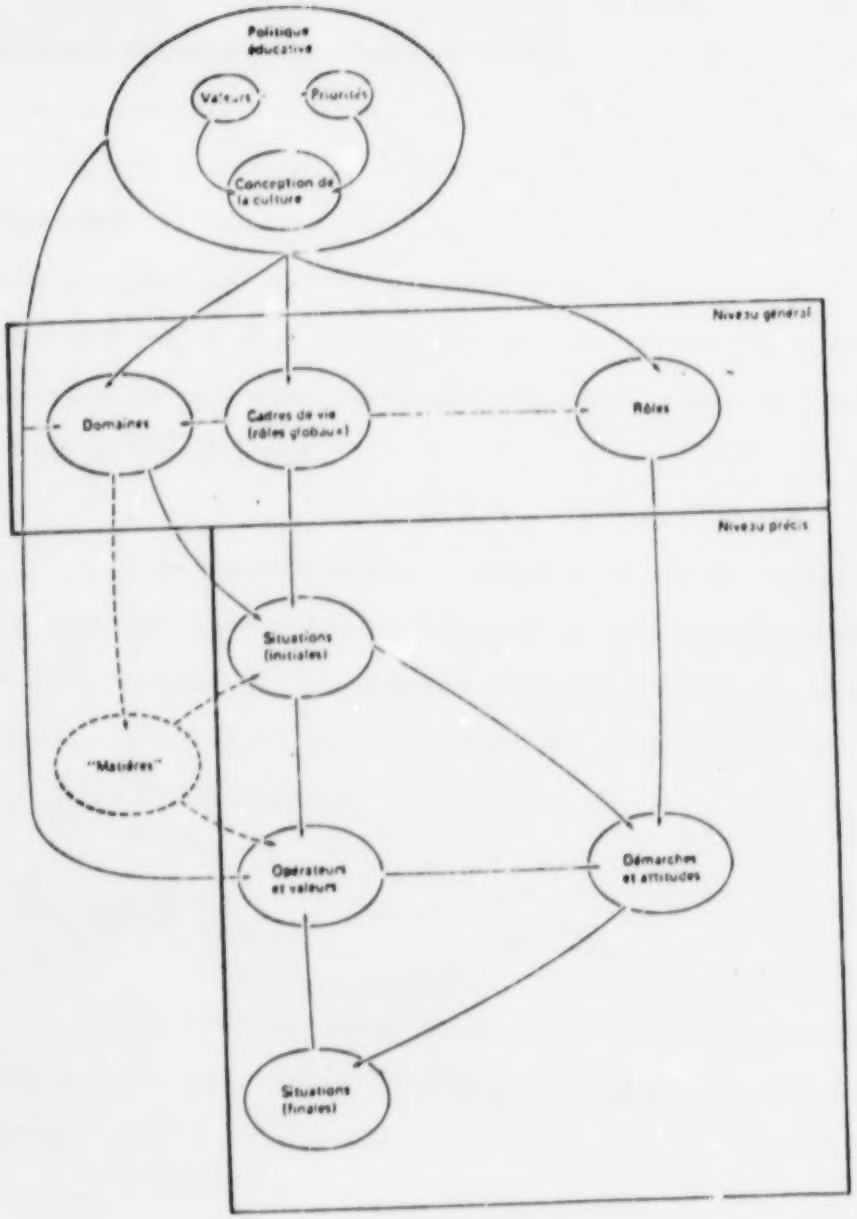
> D'une part un niveau général où on spécifie les rôles de l'homme qu'on veut former, les cadres de vie où ils s'exerceront et les domaines concernés et, d'autre part, un niveau plus précis où l'on détermine des types de démarches et d'attitudes que doit pouvoir manifester l'étudiant dans différentes situations.[14]

---

13. McNeil, John D. (1977). Curriculum: A Comprehensive Introduction, Boston, Little, Brown and Co., p. 1.

14. D'Hainaut, Louis. Programmes d'études et éducation permanente, op. cit., p. 126.

Les relations entre ces deux niveaux et leurs composantes sont illustrées dans la Figure 1.



Source: D'Hainaut, Louis (1979). Programmes d'études et éducation permanente, Paris, Unesco, p. 125

Fig. 1: Composantes d'un profil de formation

Arich Lewy, dans son ouvrage sur la planification du programme scolaire, identifie trois types de tâches impliquées par l'élaboration des programmes scolaires, soit une première phase de planification, qui correspond à choisir les objectifs, les contenus et les stratégies d'enseignement; une deuxième phase, qui correspond à la préparation des matériels didactiques (création, organisation, essai...); et une troisième phase, qui est la mise en oeuvre en tant que telle: elle comprend la dissémination du programme, la formation des enseignants, le contrôle de la qualité et l'évaluation[15].

D'une manière générale, on peut dire que le curriculum s'articule et se développe selon trois étapes qui sont en fait la détermination des fins, des buts et des objectifs; la détermination des moyens: ressources, contraintes, activités d'apprentissage et objectifs spécifiques; et finalement l'évaluation.

5. LES MODELES

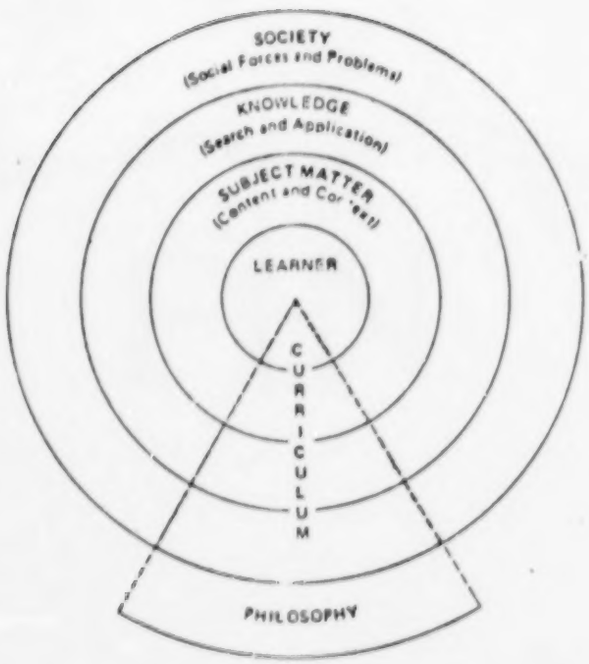
L'examen d'un certain nombre de modèles présentés par différents auteurs, et qui structurent et ordonnent ces éléments, permet de visualiser rapidement l'essentiel de la notion de curriculum. Examinons-en quelques-uns:

---

15. Lewy, Arich (1975). La planification du programme scolaire, Paris, Unesco, p. 17.

Le premier, présenté par Tanner et Tanner dans un ouvrage intitulé Curriculum Development: Theory into Practice[16] met l'accent sur les sources et les facteurs qui influencent le curriculum. Présenté sous la forme de cercles concentriques qui convergent vers l'élève, centre du modèle, ils mettent en évidence le fait que le curriculum n'est pas le résultat de décisions purement théoriques, mais qui est fortement lié aux forces et aux problèmes sociaux en général, à l'état du savoir et de la connaissance, au contexte et au contenu des matières à enseigner et aux caractéristiques de l'étudiant lui-même (figure 2).

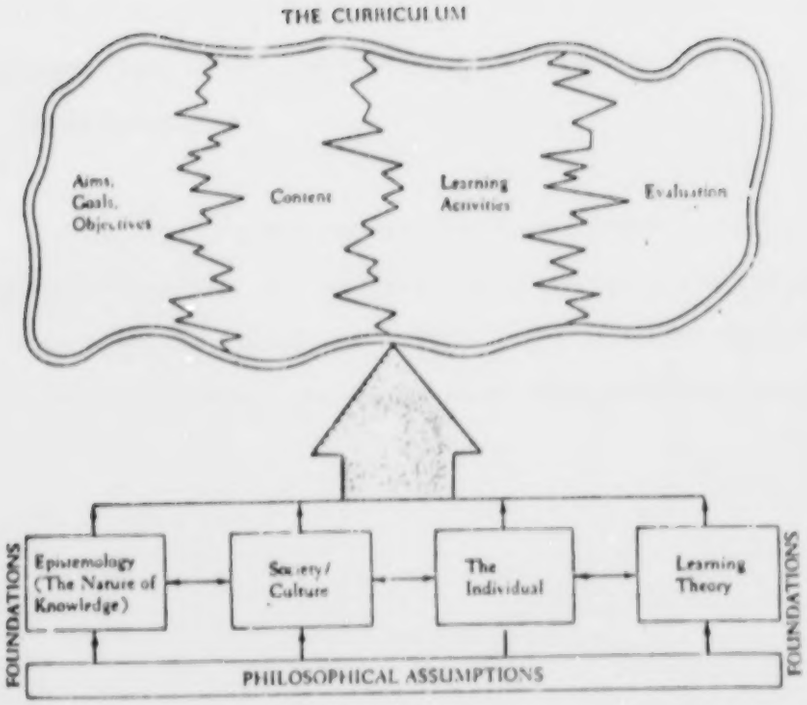
16. Tanner, Daniel et Tanner, Laurel N. (1980). Curriculum Development, Theory into Pratice, New York, Mac Millan.



Source: Tanner, Daniel et Tanner, L.N. (1980. Curriculum Development, Theory into Practice, New York, Mac Millan, p. 89

Fig. 2: Sources et influences du curriculum

Zaïs, reprenant sensiblement les mêmes éléments que Tanner et Tanner, met, pour sa part, davantage l'accent sur la place qu'occupent les fondements du curriculum: épistémologie, société, culture, individu et théorie de l'apprentissage, que sur le programme d'étude en tant que tel. Pour Zaïs, le curriculum se compose des fins, des buts et des objectifs, du contenu, des activités d'apprentissage ainsi que des méthodes d'évaluation. On remarque, dans ce modèle, que les contours de qui représente le programme d'étude, sont assez flous, indiquant bien le caractère fluctuant et dynamique de la notion de curriculum (figure 3).

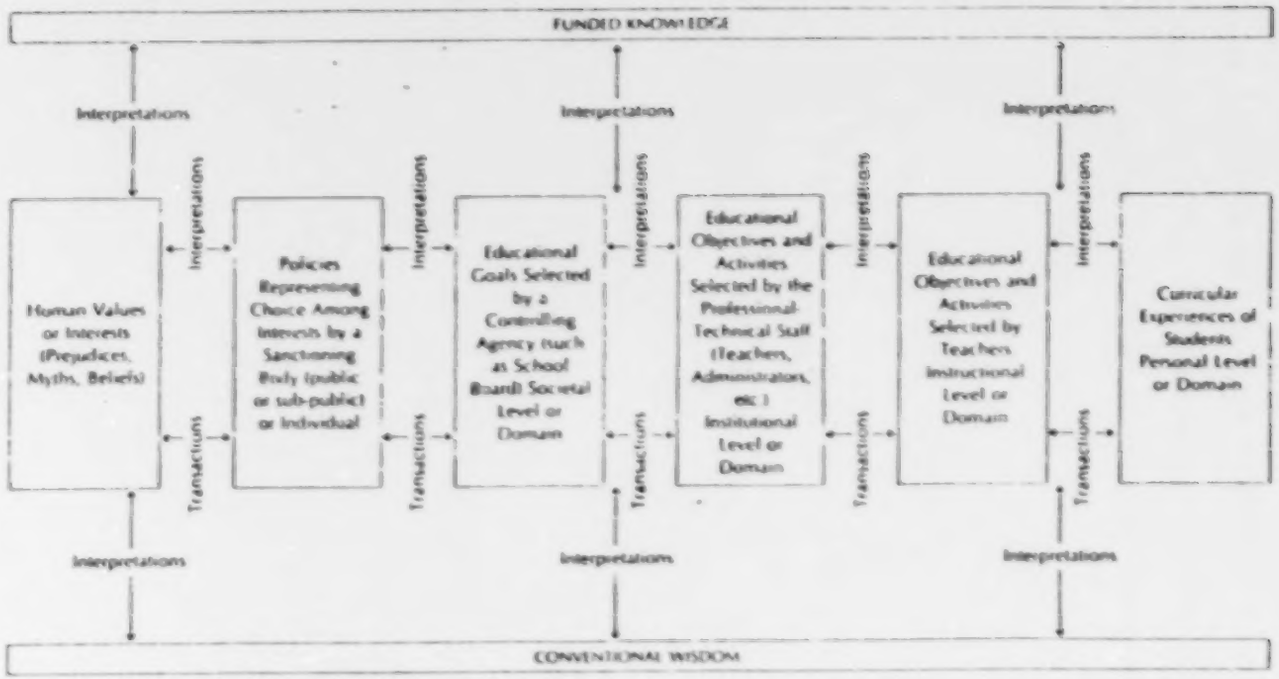


Source: Zais, Robert S. (1976). Curriculum: Principles and Foundations, New York, Thomas Y. Crowell Co., p. 97.

Fig. 3: An eclectic model of the curriculum and its foundations

Dans le même ouvrage, Zaïs reproduit un modèle élaboré par Goodlad dans le but d'analyser le curriculum. L'accent est placé cette fois sur les facteurs qui influencent la conception du curriculum. On y met, entre autres, en évidence les pressions exercées par l'état du savoir scientifique et par les conventions sociales dominantes, dans l'élaboration du curriculum.

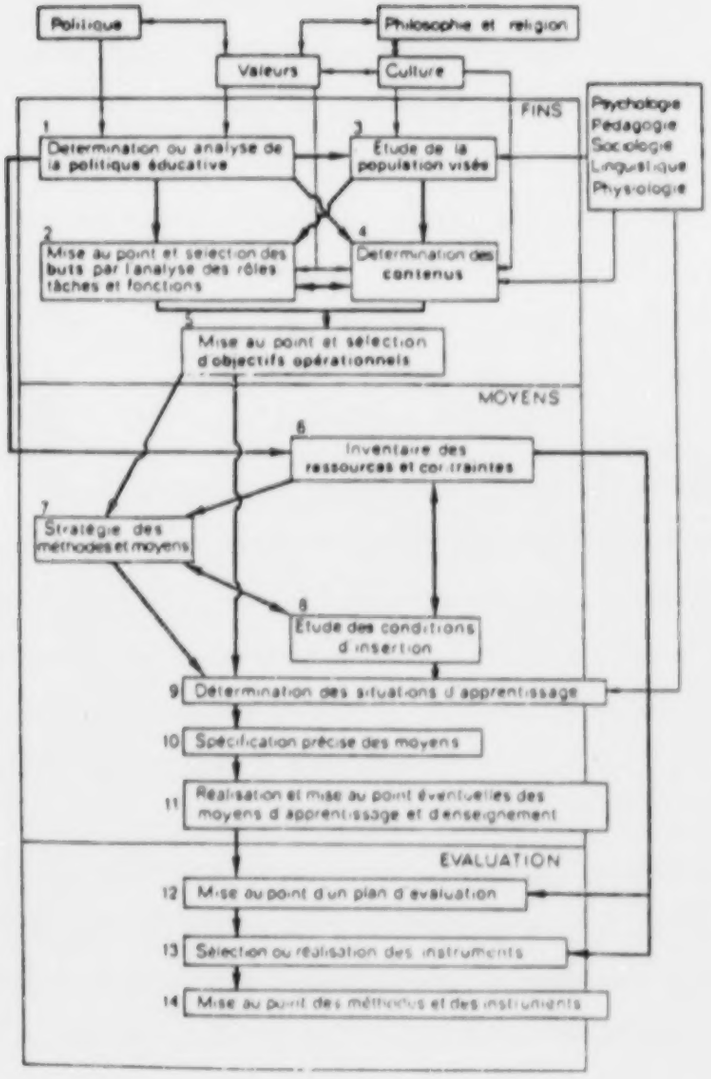
Ces deux grandes sources d'influence jouent, selon Zaïs, sur toutes les composantes du curriculum, à partir des valeurs et des politiques éducatives, en passant par l'étape de la sélection des buts et des objectifs d'enseignement et les activités d'apprentissage (figure 4).



Source: Zaïs, Robert S. (1976). Curriculum: Principles and Foundations New York, Thomas Y Crowell Co.,

Fig. 4: La conception du curriculum selon Goodlad

C'est toutefois D'Hainaut qui a su le mieux représenter la notion de curriculum dans toute sa complexité. Il présente un modèle, qui, en plus d'identifier les composantes du curriculum, spécifie en même temps les étapes à respecter et les questions à se poser lorsqu'on élabore un programme d'étude (figure 5).



Source: D'Hainaut, Louis (1980). Des fins aux objectifs de l'éducation, Bruxelles, Editions Labor, p. 32.

Fig. 5: Les phases de l'élaboration des curricula

Ainsi, les fondements du curriculum – les valeurs, la culture, la philosophie, la politique – sont présentées comme étant la porte d'entrée dans le curriculum. De ces dimensions découlent des lignes de forces qui serviront à clarifier les fins attendues de l'action éducative et à définir les moyens à mettre en oeuvre afin d'atteindre les objectifs visés par le programme. A chacunes de ces étapes, D'Hainaut fait correspondre des dimensions bien précises, qu'il importe de connaître, si on veut s'assurer que le programme présente suffisamment de cohérence.

Ainsi, par exemple, au niveau de la spécification des fins visées par le programme d'étude, D'Hainaut identifie cinq dimensions qui concernent tour à tour la politique éducative dans laquelle s'insère le programme d'étude, les caractéristiques de la population visée ce qui conduit à sélectionner les buts que l'on vise, les contenus à enseigner et les objectifs spécifiques à atteindre.

Une fois cette étape franchie, il s'agit, selon D'Hainaut, de s'interroger sur les moyens afin de rendre ce plan possible: six dimensions sont envisagées à ce niveau. Ainsi, le concepteur du programme d'étude se doit de s'interroger sur les ressources disponibles et les contraintes, de mettre au point les méthodes et les stratégies d'enseignement, d'élaborer les situations d'apprentissage, de spécifier les moyens à mettre en oeuvre et à mettre au point le matériel. Enfin, la dernière étape consiste à élaborer les méthodes permettant d'évaluer l'efficacité de l'enseignement.

Présentées sous une forme simplifiée, les principales phases de l'élaboration du curriculum peuvent être représentées comme suit: (figure 6).

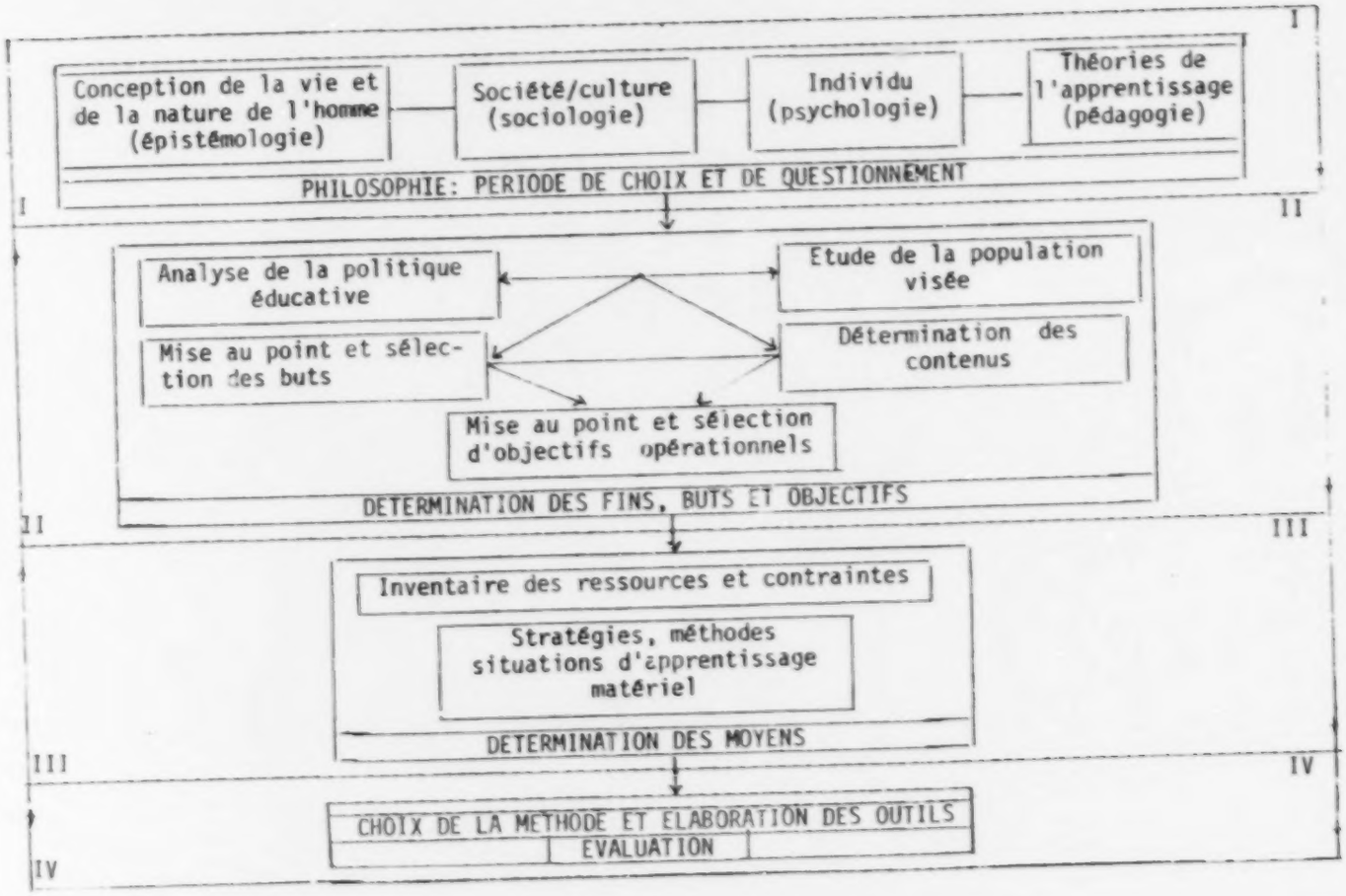


Fig. 6: Les phases d'élaboration du curriculum

CONCLUSION

Ce schéma constitue une synthèse des modèles présentés auparavant. Il donne une image assez claire des éléments à considérer ainsi que de la séquence dans laquelle ils doivent être envisagés pour faciliter l'élaboration du programme d'étude. C'est ce schéma, largement inspiré du travail de D'Hainaut, qui servira de repère afin d'élaborer le programme d'enseignement de la santé et de la sécurité que nous nous proposons de mettre au point. Quelques-uns de ces éléments seront repris dans le prochain chapitre dans le but de mettre en évidence quelques données pertinentes à l'élaboration d'un programme d'enseignement de la santé et de la sécurité destiné à des étudiants de niveau secondaire.

BIBLIOGRAPHIE

BELLACK, A.A., KLIEBARD, H.M. (1977). Curriculum and Evaluation, Berkeley: American Educational Research, 666 p.

DE LANDSHEERE, G. (1979). Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation, Paris: Presses Universitaires de France, 338 p.

D'HAINAUT, L. (1980). Des fins aux objectifs de l'éducation, Bruxelles: Editions Labor, 445 p.

D'HAINAUT, L. (1979). Programmes d'études et éducation permanente, Paris: UNESCO, 369 p.

JOHNSON, M. Jr. (1977). Definitions and models in curriculum theory, in Curriculum and Evaluation, sous la direction de A. Bellack et M. Kleibard, Berkeley: American Educational Research Association, pp. 3-19.

LEWY, A. (1979). La planification du programme scolaire, Paris: Unesco, Coll. Principes de la planification de l'éducation, nº 23, 88 p.

MCNEIL, J.D. (1977). Curriculum: A Comprehensive Introduction, Boston: Little Brown and Co., 333 p.

STENHOUSE, L. (1975). An Introduction to Curriculum Research and Development, London: Heinemann, 248 p.

TANNER, D., TANNER, L.N. (1980). Curriculum Development, Theory into Practice, New York: MacMillan, 2e édition, 776 p.

ZAIS, R.S. (1976). Curriculum; Principles and Foundations, New York: Thomas Y. Crowell Co., 516 p.

Chapitre II

Quelques données pertinentes à l'élaboration du curriculum

L'étude de la théorie du curriculum a permis d'identifier certaines variables et éléments d'information qu'il importe de connaître si on veut mettre sur pied un programme qui présente une certaine cohésion. Ces éléments d'information englobent un champ très vaste, qui va des considérations de l'ordre de la philosophie et des choix de société, en passant par des questions touchant de plus près à des considérations pédagogiques, telles que la connaissance de la clientèle visée, les fins et les objectifs à atteindre et la détermination des contenus et des méthodes d'enseignement, les moyens d'évaluation.

Le présent chapitre se veut une tentative d'application des conceptions théoriques présentées au Chapitre I au cas de la structuration d'un programme d'enseignement de la santé et de la sécurité destiné à des étudiants du secondaire professionnel.

En fait, toutes les étapes identifiées au niveau théorique ne revêtent pas la même importance dans le cas qui nous préoccupe ici. Le programme d'enseignement de la santé et de la sécurité que nous nous proposons d'élaborer s'insère déjà à l'intérieur d'un programme d'enseignement professionnel bien articulé. L'introduction de la dimension santé/sécurité dans le profil de formation professionnelle de l'étudiant ne modifie pas, dans les faits, les orientations fondamentales qui sont à la

base de cette formation. Ainsi, toute la première phase qui consiste à s'interroger sur les questions d'ordre épistémologiques, sociologiques ou psychologiques, prises dans leur sens large, ne seront pas soumises à un examen en profondeur. En fait, ce type de questionnement nous éloignerait de notre problématique, qui n'est pas de repenser notre système scolaire, mais bien plutôt d'y insérer un nouveau maillon.

Dans les pages qui suivront, une attention particulière sera accordée à deux étapes de l'élaboration du curriculum, soit: la phase qui vise à analyser les politiques éducatives et celle qui consiste à étudier la population à laquelle le programme s'adresse.

1. EXAMEN DE LA POLITIQUE EDUCATIVE

La première variable à considérer lonsqu'on aborde la deuxième phase d'élaboration du curriculum consiste à analyser le contenu des politiques éducatives. Celles-ci influencent l'orientation du programme à élaborer.

La connaissance des finalités de l'éducation au Québec, des valeurs qu'elle entend promouvoir, des objectifs qu'elle poursuit, sont autant d'éléments qui permettent de cerner le cadre dans lequel s'insère le programme à élaborer et en assure la cohésion. Divers documents, tels

que le Livre orange sur l'école québécoise[1], le dossier sur la formation professionnelle des jeunes[2] ou les programmes d'enseignement professionel au niveau secondaire[3] identifient ces éléments de la politique éducative. Un examen de cette documentation permettra de mettre en relief les principaux éléments de la politique éducative du Québec, tant sur un plan global qu'au niveau de l'enseignement professionnel au secondaire.

1.1 - Les finalités de l'éducation scolaire

Le Livre orange[4], publié par le Ministère de l'éducation en 1979, résume les orientations générales qu'entend poursuivre l'éducation scolaire au Québec. Fondées sur la Charte internationale des droits de l'homme, la Charte québécoise des droits et libertés de la personne et la Déclaration des droits de l'enfant, les finalités de l'école québécoise - telles qu'énoncées dans le Livre orange , se résument à cinq grands principes. Ainsi, l'école québécoise doit viser: 1) à développer la personne dans toute ses dimensions: physiques, intellectuelles, affectives et sociales; 2) à développer la personnalité créatrice de l'enfant; 3) à assurer le développement d'une personne qui aspire à l'autonomie, à

---

1. Gouvernement du Québec (1979). L'école québécoise, énoncé de politique et plan d'action, Québec, Editeur officiel, 163 p.
2. Gouvernement du Québec (1980). La formation professionnelle des jeunes au Québec, Québec, Ministère de l'éducation, 78 p.
3. Gouvernement du Québec (1977). Hydrothermie - Recueil des programmes d'études, Québec, Ministère de l'éducation, 142 p.
4. Gouvernement du Québec (1979). L'école québécoise, énoncé de politique et plan d'action, op. cit.

la liberté; 4) en étroit rapport avec sa collectivité et sensible à son histoire et à sa culture; enfin, 5) le principe de l'accessibilité à l'enseignement y est réaffirmé:

> Le gouvernement entend respecter la dignité et l'égalité des personnes en rendant l'éducation toujours plus accessible et en fournissant à tous la chance d'atteindre leur plein épanouissement.[5]

Outre la connaissance des finalités de l'enseignement, l'identification des valeurs qui sont à la base de l'éducation au Québec représente aussi un aspect important du questionnement, qui doit précéder la démarche de la formulation d'objectifs généraux et spécifiques.

1.2 - Les valeurs de l'éducation scolaire

Dans le Livre orange, on ne se contente pas de définir les finalités de l'éducation scolaire, on y énonce aussi les valeurs qui l'inspirent. Elles sont regroupées en six catégories: les valeurs intellectuelles, affectives, esthétiques, culturelles, morales et spirituelles[6].

1) Les valeurs intellectuelles: sens du travail méthodique et ordonné, la patience, le jugement critique sur l'homme et la recherche de la vérité.

---

5. Gouvernement du Québec (1979). Op. cit., p. 26

6. Gouvernement du Québec (1979). Op. cit., pp. 27-28.

2) Les valeurs affectives: l'aptitude à être aimé, l'aptitude à communiquer son expérience; l'ouverture au monde et sa diversité.

3) Les valeurs esthétiques: goût du beau; goût de l'expression artistique.

4) Les valeurs sociales et culturelles: appartenance à une communauté, sens démocratique, apprentissage des droits et devoirs des citoyens; esprit d'équipe et capacité de travailler en équipe; reconnaissance des aspirations collectives véhiculées par les coutumes et les lois; goût du patrimoine; souci de la langue.

5) Les valeurs morales: respect de la vie; respect de soi et d'autrui; du milieu et de l'environnement; autonomie et responsabilité; souci du travail bien fait; sens du devoir; souci de l'effort et de la discipline personnelle; tolérance.

6) Les valeurs religieuses: sens de l'intériorité, sens du sacré, sens de la gratuité.

Cet énoncé des valeurs qu'entend poursuivre l'éducation indique "vers quelle direction s'orienter pour permettre aux jeunes de s'épanouir"[7]. Comme on le souligne dans le préambule concernant la présentation des valeurs de l'éducation scolaire dans le Livre orange:

---

7. Gouvernement du Québec (1979). Op. cit., p. 27.

> On devrait pouvoir retrouver ces valeurs partout, au primaire et au secondaire, particulièrement dans les objectifs des programmes.[8]

1.3 - Les objectifs de l'éducation scolaire

L'identification des objectifs généraux de l'éducation scolaire constitue une autre étape dans la démarche qui vise à mieux cerner les politiques éducatives du système scolaire à l'intérieur duquel on entend développer un nouveau programme de cours. Le Livre orange définit ces objectifs généraux qui orientent les objectifs de formation dans chacunes des disciplines. Les objectifs premiers de l'éducation scolaire, les objectifs particuliers au niveau secondaire et à l'enseignement secondaire du second cycle sont à ce titre particulièrement important.

Ainsi, tels que définis dans L'école québécoise, les objectifs premiers de l'éducation scolaire visent à:

> Permettre aux enfants et aux adolescents de se développer selon leurs talents particuliers et leurs ressources personnelles, de s'épanouir comme personnes autonomes et créatrices et de se préparer à leur rôle de citoyen.[9]

Les objectifs de l'éducation au niveau secondaire visent à:

---

8. Gouvernement du Québec (1979). Op. cit., p. 27.

9. Gouvernement du Québec (1979). Op. cit., p. 29.

> Permettre à l'adolescent de poursuivre sa formation générale et de s'orienter dans la vie en se situant comme un individu qui fait partie d'une collectivité.[10]

1.4 - Les objectifs de l'enseignement secondaire au second cycle

Quant aux objectifs de l'enseignement secondaire au second cycle, ils sont orientés vers "le développement progressif par l'adolescent de son identité personnelle"[11]. Ils visent, entre autre, à consolider et approfondir les domaines de la connaissance et de la technique; à susciter des engagements personnels qui accentuent le sens de l'appartenance et suscitent la participation et l'esprit de créativité; à accroître chez le jeune le sens de la responsabilité collective et intellectuelle; à favoriser la structuration d'une pensée cohérente; à développer son jugement critique; à l'aider à trouver un sens à sa vie et à faciliter son accès à sa vie professionnelle future[12].

En plus de connaître les objectifs généraux de l'enseignement au secondaire, il est aussi utile de connaître les objectifs de la formation professionnelle au secondaire. Le Livre blanc sur la formation professionnelle des jeunes au Québec, publié en 1980, énonce les grandes

---

10. Gouvernement du Québec (1979). Op. cit., p. 29.
11. Gouvernement du Québec (1979). Op. cit., p. 31.
12. Gouvernement du Québec (1979). Op. cit., p. 31.

orientations de la formation professionnelle au niveau seconsaire. On y trouve, entre autres, une définition de la formation professionnelle, une définition de la compétence professionnelle ainsi qu'un énoncé des objectifs de la formation professionnelle.

Ainsi, le Ministère de l'éducation définit la formation professionnelle comme une partie intégrante de la démarche éducative de l'individu.

> La formation professionnelle fait partie intégrante de la démarche éducative qui permet à l'individu de se développer et d'acquérir certains éléments nécessaires à la vie en société. Elle vise principalement le développement des connaissances, des habiletés et des facultés créatrices permettant d'acquérir la compétence nécessaire pour assumer pleinement un rôle sur le marché du travail. C'est donc à la fois dans l'optique du développement social et personnel qu'il faut encourager la formation professionnelle.[13]

Dans cette optique, les objectifs visés par la formation professionnelle entendent 1) développer chez le jeune un sens élevé des responsabilités, 2) lui apprendre à aimer le travail bien fait , 3) lui faire connaître l'importance de ce travail pour le développement de la collectivité, des entreprises et de la technologie[14].

---

13. Gouvernement du Québec (1980). La formation professionnelle des jeunes au Québec, op. cit., p. 10.

14. Gouvernement du Québec (1980). Op. cit., p. 17.

Une des caractéristiques de la formation professionnelle tient au fait que "elle permet d'acquérir la compétence nécessaire pour assumer pleinement un rôle sur le marché du travail"[15].

Toujours selon le document sur La formation professionnelle des jeunes au Québec, la notion de compétence professionnelle qu'il importe de développer chez les jeunes comprend plusieurs dimensions dont entre autres: 1) la capacité technique de bien exercer une ou plusieurs fonctions de travail; 2) la capacité de s'adapter aux changements fréquents qu'impose l'évolution technologique; 3) la capacité de bien exercer ses droits et d'assumer ses responsabilités de travailleurs; 4) la capacité de progresser sur le plan professionnel; 5) la maîtrise des savoirs fondamentaux reliés à son champ professionnel; 6) l'autonomie dans son travail, la capacité de travailler en groupe et le sens des responsabilités vis-à-vis de son activité professionnelle, de ses collègues de travail et de l'entreprise et 7) une solide formation professionnelle de base et un système de valeurs où l'on retrouve un intérêt marqué pour le travail bien fait[16].

En plus de s'inscrire à l'intérieur d'un contexte scolaire particulier qui se définit par des finalités, des objectifs généraux et un secteur spécifique d'enseignement, le programme d'enseignement de la

---

15. Gouvernement du Québec (1980). Op. cit., p. 10.

16. Gouvernement du Québec (1980). Op. cit., p. 10.

santé-sécurité que l'on vise à développer s'inscrit aussi à l'intérieur d'un champ de spécialisation bien précis: le secteur hydrothermie.

1.5 - Définition du secteur hydrothermie et des objectifs de la spécialité "soudeur général"

Selon le recueil des programmes publié par le Ministère de l'éducation, le secteur hydrothermie se définit comme suit:

> L'hydrothermie est le secteur professionnel qui comprend l'étude des gaz, des fluides et des systèmes produisant du froid et de la chaleur. On retrouve également sous ce titre les tâches consistant à transformer les métaux, à les assembler au moyen de la chaleur et à les façonner en diverses formes. En définitive, l'hydrothermie comprend l'étude des techniques connues sous les appellations de thermodynamique et d'hydrodynamique.[17]

La spécialité "soudeur général", qui nous intéresse ici, fait partie du secteur hydrothermie. Le recueil des programmes d'étude définit ainsi les objectifs généraux du profil:

> Rendre l'élève capable d'effectuer des travaux d'oxycoupage, d'utiliser les procédés aux gaz inertes, manuels, semi-automatiques pour exécuter des travaux de soudure de tout genre sur des métaux ferreux et non ferreux, y compris ceux qui s'effectuent sur des réservoirs ou de la tuyauterie conformément aux dispositions des règlements concernant ces appareils sous pression.[18]

---

17. Gouvernement du Québec (1977). Hydrothermie - Recueil des programmes d'études, op. cit., p. 13.

18. Gouvernement du Québec (1977). Op. cit., p. 23.

Il y est mentionné de plus que les qualités requises pour l'accomplissement de ces tâches nécessitent de la part de l'élève un bon jugement, une bonne coordination visuo-motrice, une santé robuste, un système respiratoire en bon état et la capacité à travailler dans des postures difficiles[19].

Cet examen rapide des politiques éducatives au Québec permet de circonscrire le cadre global à l'intérieur duquel se situe la formation professionnelle au secondaire et l'enseignement de la santé et de la sécurité. Cette étape franchie, il semble maintenant opportun de s'interroger sur les caractéristiques des étudiants que l'on vise à former. En effet, si on se rapporte au schéma théorique développé au premier chapitre, il apparaît que la connaissance de la clientèle à laquelle on s'adresse représente aussi un aspect important à considérer dans la démarche d'élaboration des programmes d'étude.

2. QUELQUES CARACTERISTIQUES DE LA CLIENTELE VISEE

Selon d'Hainaut, l'étude de la population visée par le programme constitue une étape préalable à la mise au point et à la sélection des buts, des objectifs et du contenu.

---

19. Gouvernement du Québec (1977). Op. cit., p. 23.

Une telle étude peut revêtir plusieurs formes et englobe des dimensions variées telles que la connaissance des caractéristiques psychologiques des adolescents, leurs perceptions et leurs attentes face à l'école et au marché du travail, leurs valeurs, leurs intérêts...

En fait, une étude approfondie des caractéristiques des étudiants du niveau secondaire, inscrits au secteur professionnel, représente un travail complexe et de longue haleine, qui nécessiterait de longs développements. Il semble toutefois que, pour le cas qui nous intéresse ici, il sera suffisant de dresser un profil général de l'étudiant, établi à partir de théories bien connues en psychologie développementale et d'enquête menées auprès des jeunes eux-mêmes. Ce portrait sommaire sera toutefois suffisamment précis pour guider le choix des buts, des objectifs et du contenu du programme à élaborer.

2.1 - Les caractéristiques psychologiques des adolescents

Les écrits concernant l'adolescence sont nombreux. Sans s'attarder trop longuement sur le sujet, il semble important, afin de mieux connaître la clientèle à laquelle on s'adresse, de rappeler les tâches développementales auxquelles un jeune doit faire face durant l'adolescence.

Du point de vue de la psychologie développementale, les individus ont, à chaque époque de leur vie, à traverser certaines pnases et à accomplir certaines tâches qui sont caractéristiques à leur groupe d'âge.

Ainsi, Erikson[20], Douvan et Adelson[21], Reymond-Rivier[22], se sont attardés à identifier les tâches développementales particulières à la période de l'adolescence. Deux tâches principales furent identifiées, soit: le renforcement de l'identité personnelle et la conquête de son autonomie fonctionnelle et émotionnelle. A ces deux tâches principales s'ajoutent le questionnement concernant la sexualité et la maturation vocationnelle.

Il semble donc que l'adolescence soit une période de questionnement, d'instabilité où domine un conflit entre un besoin de sécurité et de stabilité et un besoin d'indépendance.

2.2 - Les perceptions et les attitudes des étudiants par rapport à l'école

Outre les recherches théoriques, quelques enquêtes ont été effectuées au Québec. Elles permettent d'identifier les caractéristiques des étudiants du niveau secondaire.

---

20. Erikson, Erik (1972). Adolescence et crise: la quête de l'identité, Paris, Flamarion, 211 p.

21. Douvan, Elisabeth et Adelson, S. (1966). The Adolescent Experience New York, Basic Book Inc., 121 p.

22. Reymond-Rivier, Berthe (1965). Le développement social de l'enfant et de l'adolescent, Bruxelles, Charles Dessart, (2e éd.), 285 p.

Deux recherches d'envergure ont tenté, par le moyen de questionnaire, de cerner les perceptions et les attitudes des étudiants par rapport à leur école. Il s'agit de la recherche ASOPE[23] et d'une recherche plus récente, effectuée au Saguenay-Lac St-Jean, dans le cadre du projet Opération-humanisation[24]. Quelques éléments qui caractérisent la perception, les attitudes et les valeurs des jeunes face à l'école et au travail sont énumérées ici. Ils ne rendent pas compte de l'ensemble des données recueillies au cours de ces enquêtes, mais permettent cependant, de mieux connaître et comprendre les adolescents. Dans le cas de l'étude menée dans le cadre du projet Opération-humanisation, des données spécifiques aux étudiants du secondaire professionnel long sont fournies.

a) Les perceptions des étudiants

- Sur les finalités de l'école et le type de développement que l'école doit favoriser. Pour les étudiants du secteur professionnel long, l'école devrait avant tout privilégier l'acquisition des connaissances, les aider à clarifier leurs valeurs et à développer leurs habiletés

---

23. A.S.O.P.E. (1976). Analyse descriptive des données de la première cueillette: les étudiants, vol. 1, Université Laval et Université de Montréal, (2e éd.), 241 p.

24. Boucher, L.R., Morose, S. et Bolduc, S. (1980). L'école secondaire publique au Saguenay-Lac St-Jean, Projet Opération-humanisation, fascicule 1, Chicoutimi, Université du Québec à Chicoutimi et Université de Montréal, 261 p.

manuelles. Ces items ont recueilli respectivement 21%, 21% et 18% des premiers choix dans une liste comprenant neuf items.

. Tiré de l'enquête Opération-humanisation, vol. 1, p. 39.

- Sur les résultats de l'activité éducative. La perception des étudiants concernant les résultats de l'activité éducative est assez positive. Ainsi, 71% des étudiants croient que l'école peut leur apprendre des choses nouvelles et 60% pensent que celle-ci leur permet d'apprendre à travailler par eux-mêmes. Toutefois, seulement 52% croient qu'ils sont encouragés à donner le maximum d'eux-mêmes. Il n'y a enfin que 35% des étudiants qui pensent que leurs professeurs réussissent à leur donner le goût des études. Au niveau de l'impact de l'école sur leur développement social et intellectuel, 60% des étudiants croient que l'école les aide à développer leur capacités intellectuelles, 62% pensent que l'école leur permet de développer leur capacité relationnelle, 56% leur personnalité. Enfin, 51% des étudiants croient qu'elle les aide à clarifier leurs valeurs.

. Tiré de l'enquête Opération-humanisation, vol. 1, pp. 146-163.

- Sur les activités éducatives. 86% des étudiants du secondaire professionnel long considèrent les cours de métiers comme une discipline importante et 84% d'entre eux se déclarent satisfaits de leurs cours de métier. Il existe par contre, chez les étudiants du secondaire en général, un malaise concernant l'intérêt suscité par les activités en classe. Seulement 40% jugent que les travaux sont intéressants et que les professeurs savent mettre de la vie dans leur enseignement. Le choix des activités pédagogiques recueille toutefois un peu plus d'approbation avec 50% de satisfaction chez les jeunes.
  . Tiré de l'enquête Opération-humanisation, vol. 1, pp. 92 et 116.

- Sur le style d'enseignement. Les préférences des étudiants concernant le style d'enseignement varient selon leur rendement scolaire: plus le rendement scolaire de l'étudiant est élevé plus il privilégie les cours orientés vers le contenu et la découverte; plus son rendement est faible, plus il privilégie les cours orientés vers la discipline et l'empathie. D'une façon générale cependant, 53% des étudiants préfèrent les cours où l'accent est mis sur la découverte, 63% sur la discipline, 21% préfèrent les cours orientés vers le contenu et 15% sur l'empathie.
  . Tiré de l'enquête Opération-humanisation, vol. 1, p. 103.

De plus, au niveau du professionnel long:

- 45% des étudiants se disent satisfaits de leurs professeurs et de leurs cours;
- 62% disent s'intéresser à leur travail scolaire; 34% déclarent ne pas s'y intéresser;
- 57% des élèves se sentent à l'aise dans leur école et ne voudraient pas changer alors que 25% aimeraient changer d'école;
- 18% déclarent tout simplement ne pas aimer l'école.

Tiré de l'enquête Opération-humanisation, vol. 1, pp. 165-172.

On constate donc chez les étudiants du secondaire en général et chez les étudiants du secteur professionnel une satisfaction très moyenne par rapport à l'école, l'activité éducative et les professeurs. Toutefois, il semble que la satisfaction des étudiants par rapport aux cours de métier soit beaucoup plus élevée que pour les autres disciplines.

b) Les attitudes des étudiants

Marcel Fournier, dans une enquête exploratoire sur l'enseignement professionnel au secondaire[25], a tenté de cerner les attitudes et les perceptions des étudiants et des professeurs face à l'enseignement professionnel et à leur futur emploi.

25. Fournier, Marcel (1980). Entre l'école et l'usine, Laval, Editions coopératives Albert Saint-Martin, 128 p.

Selon les données qu'il a recueillies, la principale motivation qui guide le choix d'un métier est la durée des études ainsi que l'acquisition de l'indépendance financière et du statut d'adulte. Pour Fournier, il semble que les étudiants du professionnel ont développé "une attitude qui peut être qualifiée d'utilitariste"[26] dans leurs rapports avec l'école: valorisation des connaissances reliées aux métiers par rapport aux connaissances générales.

De plus, l'enquête menée par Fournier démontre que l'attrait du travail est très important pour ces jeunes. Ils entretiennent des aspirations réalistes par rapport à leur avenir professionnel et leur réussite dans la vie est liée à des facteurs extrinsèques à leur profession: "Cet avenir professionnel n'est pas, chez les futurs travailleurs, vécu en termes de "vocation" et n'est pas défini en fonction même d'un accomplissement personnel à travers le travail"[27]. Enfin, il semble que les étudiants ne comptent pas uniquement sur leur diplôme pour obtenir un emploi: les relations sociales, les expériences de travail antérieures, la capacité d'accomplir leur travail sont très importants[28].

---

26. Fournier, Marcel (1980). Op. cit., p. 64.
27. Fournier, Marcel (1980). Op. cit., p. 69.
28. Fournier, Marcel (1980). Op. cit., p. 70.

2.3 - Synthèse

Les données présentées ici mettent surtout en évidence l'existence d'une certaine insatisfaction des jeunes par rapport à l'école et aux activités d'apprentissage qui leur sont destinées. Il semble toutefois qu'ils soient assez réceptifs face à l'enseignement pratique qu'ils reçoivent dans les cours directement reliés à leur futur métier. Au niveau des méthodes d'enseignement, il semble qu'ils préfèrent les cours orientés vers la découverte – où règne une certaine discipline – aux cours orientés vers le contenu et l'empathie.

Face au marché du travail, les enquêtes démontrent que les jeunes entretiennent des aspirations assez réalistes. Ils aspirent avant tout à l'indépendance financière et à l'acquisition du statut d'adulte. Il apparaît enfin que le rôle principal de l'école est de leur permettre d'acquérir des connaissances, de les aider à clarifier leurs valeurs et à développer leurs habiletés manuelles.

Cette incursion dans l'univers des perceptions et des attitudes des jeunes du secondaire a permis d'identifier certaines caractéristiques particulières à ce groupe d'âge et dont on doit tenir compte dans la définition des buts, des objectifs et du contenu des programmes d'études.

CONCLUSION

Deux des étapes préalables à la mise au point et à la sélection des buts ont été développées dans le présent chapitre, soit: l'examen de la politique éducative et l'étude de la population visée. Ces données, ainsi que d'autres, concernant entre autres la loi de la santé-sécurité, seront utilisées dans le prochain chapitre afin de sélectionner les objectifs généraux – les buts – visés par le programme structuré d'enseignement de la santé et de la sécurité qu'on tente de développer ici.

BIBLIOGRAPHIE

A.S.O.P.E. (1976). Analyse descriptive des données de la première cueillette: les étudiants, vol. 1, Université Laval et Université de Montréal, 241 p.

BOUCHER, L.P., MOROSE, S., BOLDUC, S. (1980). L'école secondaire publique au Saguenay-Lac St-Jean - Projet opération humanisation, fascicule 1, Chicoutimi: Université du Québec à Chicoutime et Université de Montréal, 261 p.

DOUVAN, E., ADELSON, S. (1966). The Adolescent Experience. New York: Basic Book, 121 p.

ERIKSON, E. (1972). Adolescence et crise: la quête de l'identité. Paris: Flamarion, 211 p.

FOURNIER, M. (1980). Entre l'école et l'usine. Laval: Editions coopératives Albert Saint-Martin, 128 p.

GOUVERNEMENT DU QUEBEC (1977). Hydrothermie - Recueil des programmes d'études. Québec: Ministère de l'éducation, 142 p.

GOUVERNEMENT DU QUEBEC (1979). L'école québécoise, énoncé de politique et plan d'action. Québec: Editeur officiel, 163 p.

GOUVERNEMENT DU QUEBEC (1980). La formation professionnelle des jeunes au Québec. Québec: Ministère de l'éducation, 78 p.

REYMOND-RIVIER, B. (1965). Le développement social de l'enfant et de l'adolescent. Bruxelles: Charles Deseart, 285 p. (2e éd.).

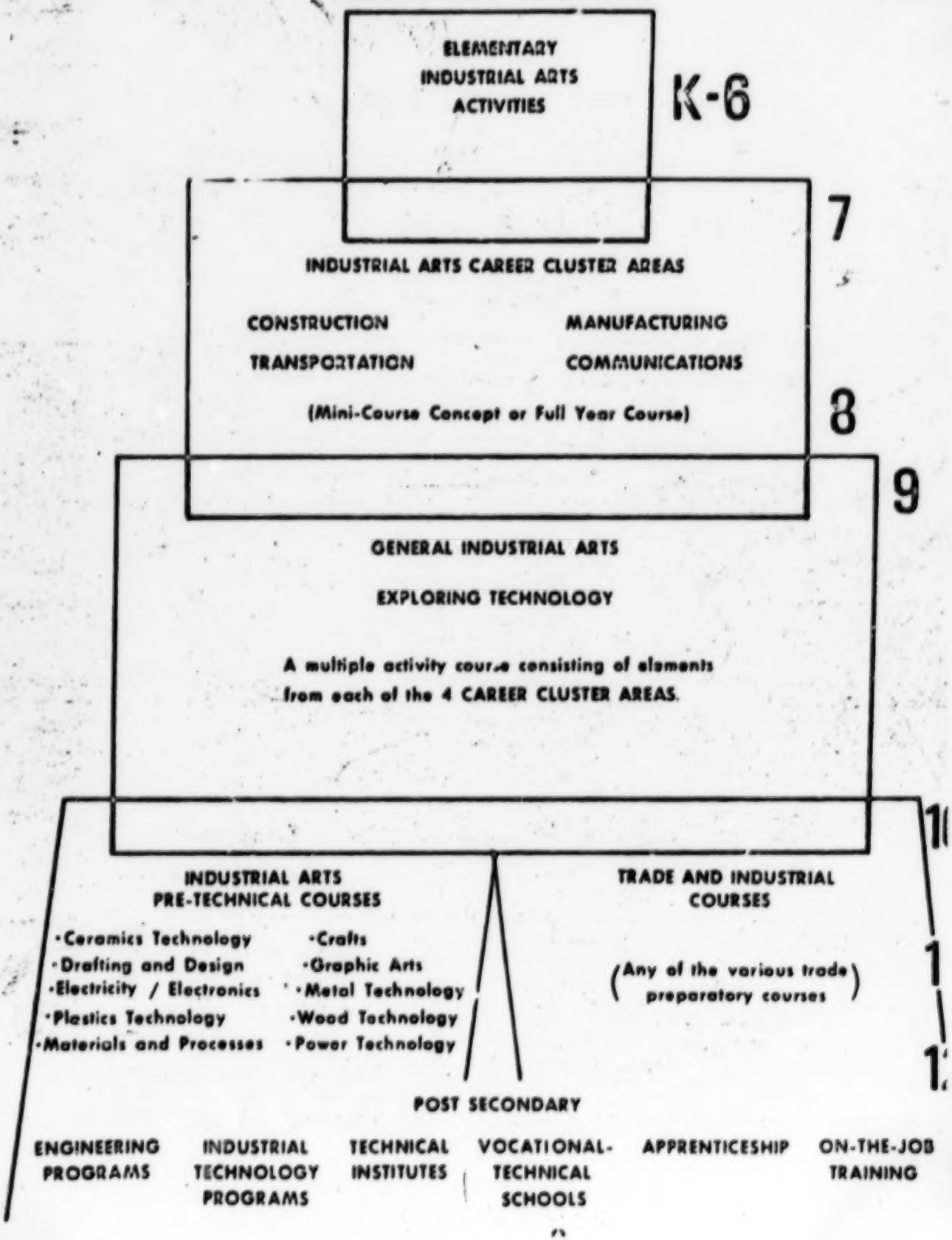
ANNEXE B

Exemple d'un programme de type "Industrial Arts"

dans le domaine des communications[1]

1. Tennessee State Department of Education, *Competency Based Curriculum in Communication*, Nashville, Division of Vocational and Technical Education, 1980, pp. C5 à C10 et 112 à 153.

SCOPE AND SEQUENCE



CURRICULUM FORMAT

There are four major sections in the Industrial Arts—Communications curriculum. Each section is divided into units of instruction. (See the Course Map).

Electricity and Electronics (EE)
Drafting and Design (DD)
Photography (PH)
Graphic Arts (GA)

The order in which these sections are presented is at the discretion of the individual instructor . The sections can be taught as they are or used in conjunction with the instructor's own instructional materials.

This curriculum has been designed for one year or 180 hours of instruction. Each section can be used on a 9 or 12 week basis.

Each unit of instruction is divided into the following parts:

Description of Unit
Unit Objective
Performance Objectives
Outline of Content
Teacher Activities
Student Activities
References/Resources
Information Sheets
Transparency Masters
Teacher Demonstration Sheets
Student Assignment Sheets
Student Activity Sheets
Unit Test(s)
Answers to Test(s)
Equipment/Supplies

Following each section in the curriculum is a comprehensive Job Structure (JS). This can be used when instructing from the Outline of Content or performing Activities.

Every unit has a self-contained numbering system, and each unit begins with page number one. The pages are numbered consecutively except for the Transparency Masters, which are numbered separately in upper right hand corner.

The objectives listed at the begining of each unit are measured either by a student assignment, by a student activity, or by a test. Answers are provided for all of the assignments and tests. The minimum acceptable performance levels for assignments, activities and tests are to be determined by the instructor. Also, the point or grade values for these evaluation instruments are to be established by the instructor.

The Individual Student Achievement Records and the Class Competency/Progress Record should be separated from this introductory section and reproduced for use in the classroom.

The Division of Vocational-Technical Education would appreciate your your evaluations and comments as you utilize this curriculum for Industrial Arts--Communications.

Industrial Arts
212 Cordell Hull Building
Nashville, Tennessee 37219

COURSE MAP: COMMUNICATIONS

Electricity and Electronics

1. Introduction
2. Electricity
3. Electronics
4. Radio
5. Telegraph
6. Telephone
7. Television

Drafting and Design

1. Architecture
2. Mechanical Engineering
3. Industrial Engineering
4. Civil Engineering
5. Other Engineering Specialties

Photography

1. Camera and Lens: Types of Uses
2. Picture Making with Automatic Cameras
3. Camera Construction and Operation
4. Types of Black and White Film
5. Developing Black and White Film
6. Making Prints from Negatives
7. Photographic Filters
8. Photographic Papers
9. Making Enlargements
10. Photographic Activities

Graphic Arts

1. Introduction
2. Block Printing
3. Rubber Stamp Construction
4. Hot Stamping
5. Lithography/Offset Printing
6. Silk-Screen Printing
7. Posters
8. General Safety

INSTRUCTORS'S GUIDELINE FOR ORGANIZING AND COMPOSING STUDENT MODULES.

The Instructor's Guide for this curriculum contains all of the materials needed to form a Student Module. Extract, duplicate, collate and staple from each unit the pages listed below.

Discription of Unit
Unit Objective
Performance Objective
Student Activities
References/Resources (optional)
Information Sheet
Assignment Sheet
Student Activity Sheets
Unit Test(s)

Pre-Test/Post-Test *
Job Structure *

* These items follow each section in the curriculum. They may be reproduced and distributed separate from individual units.

STUDENT OUTCOMES

This curriculum has been written to bridge the gap between elementary school career education activities and high-school-level vocational education courses. It is one of four major career cluster curricula intended for use in Industrial Arts in the middle or junior high school (grades seven through ten). It provides career exploration and basic skill development through the multiple-activity approach of general Industrial Arts.

Industrial Arts programs are not intended to prepare students for employment in specific occupations. The emphasis is placed on short-term manipulative and exploratory experiences leading to an understanding of modern industry, its tools, processes and materials. Activities are designed to develop the students' awareness and interest in the many occupational possibilities open to them. The final outcome should allow individuals to make informed and meaningful occupational, consumer, and avocational choices.

But the transition from awareness and investigation to decision and choice requires articulation. The general nature of Industrial Arts and its position in the educational continuum should be followed by more specific occupational programs. This curriculum has been designed, in part, for student matriculation into trade and industrial and pre-technical courses and into various types of postsecondary training. This articulation can only be achieved if these options are available to students.

This curriculum is one of four tiers comprising the general Industrial Arts matrix shown on the following page. The purpose of this matrix is to illustrate the grade and career cluster relationship of Industrial Arts in Tennessee. Instructors are encouraged to block, by subject area, the time they spend teaching these curricula in the classroom. A mini-course schedule can be utilized in grades 7 and 8 ranging from 6 to 12 weeks. A complete course of study of 18 or 36 weeks is more suited for grades 9 to 10. Credit should be granted proportionally from 1/2 unit through 2 units for a one-year course. This matrix, appropriately completed, can be an aid to scheduling and to diagramming internal Industrial Arts articulation.

Every unit or module in this curriculum lists performance objectives and proficiency levels. These objectives were developed from the job duties detailed in the job structure and adopted to the philosophy of Industrial Arts. Student performance is therefore not geared towards employment competencies. The objectives do describe the tasks to be performed, the conditions under which they will be performed, and the standard of acceptable performance.

This curriculum provides pre-occupational exploratory experiences for students, leading not only to advanced vocational-technical education studies, but contributing to the students' avocational activities and consumer knowledge. The course map that follows is a graphic representation depicting the students' entrance and exit through this program.

TENNESSEE INDUSTRIAL ARTS CURRICULUM

COMMUNICATIONS

Instructional Section:

ELECTRICITY—ELECTRONICS

Title of Unit:

ELECTRONICS

DESCRIPTION OF UNIT

This unit will cover basic electronic concepts. It will give an overview of the following areas: electronic components (such as resistors, capacitors, inductors and solid state devices), electronic calculations, and basic circuit analysis. The materials in this unit are designed for 10 hours of instruction.

UNIT OBJECTIVE

After completion of this unit the student will be able to identify electronic terms and definitions, list and describe basic electronic components, perform basic electronic calculations and analize simple circuits.

PERFORMANCE OBJECTIVES

After completion of this unit the student will be able to:

1. Match given electronic terms to the correct definition or description.
2. List and describe 6 electronic components.
3. Demonstrate the ability to:
   A. Perform basic electronic calculations.
   B. Analize simple circuits.

OUTLINE OF CONTENT

I. Components

A. Resistor--A resistor is an electronic component used to add resistance to a circuit. (Remember that resistance is an opposition to current flow.) Although resistors come in a variety of types, sizes and shapes they all do the same thing; they resist current flow. Resistors are rated two ways: 1) value in ohms, and 2) power rating.

1. Ohms rating--The resistance value (in ohms) is marked on resistors in one of two ways: 1) a standard color code, and 2) numbers stamped on the resistor.

2. Power rating--There are two ways the power rating of resistors can be determined. One way is the physical size of the resistor and the other way is reading the value stamped on the resistor.

3. Types--There are many types of resistors. Some are general purpose while others are designed for more specific applications. The most common type is the carbon composition resistor. Some others are the wirewound, metal-glaze, and glass-tin oxide.

4. Fixed resistor--A fixed resistor is a resistor with a fixed or constant value.

5. Variable resistor--A variable resistor is a resistor which is adjustable.

B. Inductors--Inductors are coils of wire of various sizes and are used to add inductance to the circuit.

1. Inductance--Inductance is the property in a circuit that opposes a change in current. It is present only when AC current is used.

2. Fixed inductor--An inductor in which the inductance is constant.

3. Variable inductor--An inductor the value of which is adjustable.

4. Unit of measurement--The henry.

C. Capacitors—Capacitors are made up of two pieces of a conducting material separated by an insulating material called a dielectric. They are used to add capacitance to a circuit.

1. Capacitance--Capacitance is the property in a circuit that opposes a change in voltage.

2. Plate--One of the pieces of conducting material in a capacitor.

3. Dielectric—The insulating material between the plates.

4. Fixed capacitor--A capacitor in which the capacitance is constant.

5. Variable capacitor--A capacitor the capacitance of which can be adjusted.

6. Unit of measurement--The Farad usually measured in microfarads.

D. Electron Tube--A hermetically sealed glass or metal envelope in which conduction of electrons takes place through a vacuum or gas. Although they are obsolete for the most part, being replaced by solid state devices, their primary function is amplification.

1. Cathode--Common name for the negative electrode of a vacuum tube.

2. Anode--Common name for the positive electrode (or plate) of a vacuum tube.

3. Grid--An electrode having one or more openings for the passage of electrodes or ions. One or more grids are used in electron tubes to control the flow of electrons.

4. Diode Tube--The electron tube having two electrodes, a cathode and an anode.

5. Triode Tube--Electron tube having an anode, a cathode, and a control grid.

(Note: As tubes get larger, tetrode, pentode, etc., there are simply more control grids added)

E. Transistor--The transistor is a solid state (or semiconductor) device that has effectively almost totally replaced the electron tube. The transistor has 3 or more electrodes. The three main electrodes used are the emitter, base, and collector. Transistors do not heat up like tubes and this makes them more efficient.

F. Integrated circuit (IC)—Developed in 1958 at Texas Instruments the integrated circuit is a total electronic circuit housed in one very small unit.

II. Calculations

A. Ohms Law--One of the fundamental laws of electronics, Ohm's Law is stated: The current in amperes in a circuit is equal to the applied voltage divided by the resistance

$$I = \frac{E}{R}$$ (See Transparency Master)

B. Watt's Law--One watt of electrical power is equal to one volt moving one coulomb of charge in one second.

$$P = I \times E$$ (See Transparency Master)

III. Circuit Analysis

A. Series Circuits

1. Batteries—The total output voltage of batteries connected in a series circuit is the sum of the output voltages of all the individual batteries. (See Transparency Master)

2. Resistors—The total resistance of a series circuit is equal to the sum of all the individual resistors.

The formula is: $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_n \ldots$

where: R_T = Total resistance in ohms for the circuit

R_1 = Value in ohms for the 1st resistor

R_2 = Value in ohms for the 2nd resistor

R_3 = Value in ohms for the 3rd resistor

R_n = Value in ohms for each of any number of resistors

B. Parallel circuits

1. Batteries—The output voltage of batteries connected in a parallel circuit is the same as the output of each of the individual batteries, but the available current is increased. (NOTE: Batteries of unequal value should not be connected in parallel as damage may result.)

2. Resistors—The total resistance of a parallel circuit is equal to the reciprocal of the sum of the reciprocals of each individual resistor.

The formula is:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_n}}$$

where: R_T = Total value of resistance in ohms for the whole circuit

R_1 = Value in ohms for the 1st resistor

R_2 = Value in ohms for the 2nd resistor

R_3 = Value in ohms for the 3rd resistor

R_n = Value in ohms for each of any number of resistors

TEACHER ACTIVITIES

I. Provide student with student module.

II. Make transparencies.

III. Discuss unit and specific objectives.

IV. Discuss information sheet and go through outline of material giving demonstrations as you go.

V. Discuss student activity and assignment sheets.

VI. Give test.

STUDENT ACTIVITIES

I. Read objective sheet.

II. Study information sheets.

III. Complete activity sheets.

IV. Complete assignment sheets.

REFERENCES/RESOURCES

References:

1. Miller, Rex, Communication: Electricity and Electronics, MET Series, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 1976.

2. Gerrish, Howard H.; Dugger, William E., Electricity and Electronics, South Holland, Ill.: Goodheart-Wilcox Co., Inc. 1977.

3. Buban, Peter; Schnitt, Marshall, Technical Electricity and Electronics, New York, New York: McGraw-Hill, Inc. 1972.

4. Buban, Peter; Schnitt, Marshall, Understanding Electricity and Electronics, New York, N.Y.: McGraw-Hall, Inc. 1969, 2nd Ed.

Resources:

1. Information Sheets

2. Transparency Masters

3. Demonstrations

4. Activity Sheets

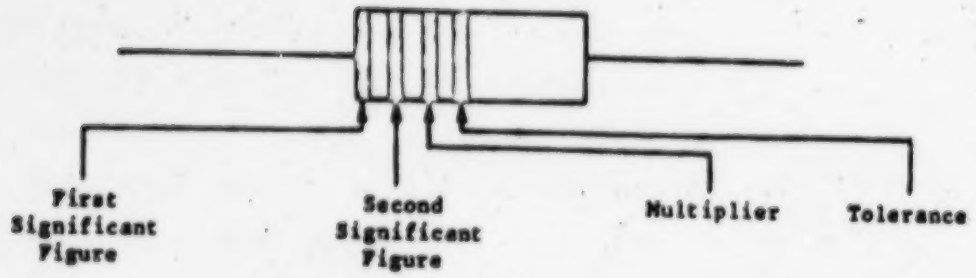
Information Sheet #1

Terms and Definitions:

1. Anode--Common name for a positive electrode.
2. Capacitance--Property of a capacitor to oppose a change in voltage.
3. Capacitor--Two pieces of conducting material separated by a piece of insulating material called a dielectric.
4. Cathode--Common name for a negtive electrode.
5. Electron tube--A hermetically sealed glass or metal envelope in which the conduction of electrons takes place through a vacuum or gas.
6. Farad--Unit of measurement for capacitance.
7. Fixed capacitor--A capacitor whose value cannot be changed.
8. Fixed inductor--An inductor whose value cannot be changed.
9. Fixed resistor--A resistor whose value cannot be changed.
10. Henry--Unit of measurement for inductance.
11. Inductor--Coil of wire used to add inductance to a circuit.
12. Inductance--Property of an inductor that opposes a change in current.
13. Ohm--Unit of measurement of resistance.
14. Potentiomer--Variable resistor used to control voltage.
15. Resistance--Anything that opposes current flow.
16. Resistor--Device for adding resistance to a circuit.
17. Variable capacitor--Capacitor the capacitance of which can be changed or varied.
18. Variable inductor--Inductor the inductance of which can be changed or varied.
19. Variable resistor--Resistor whose value can be changed or varied.
20. Watt--Unit of measurement of electrical power.

Information Sheet #2

RESISTOR COLOR CODE



COLOR	DIGIT	MULTIPLIER	TOLERANCE	ACRONYM
Black	0	1	—	Bad
Brown	1	10	—	Boys
Red	2	100	—	Rob
Orange	3	1,000	—	Our
Yellow	4	10,000	—	Young
Green	5	100,000	—	Girls
Blue	6	1,000,000	—	Behind
Violet	7	10,000,000	—	Victory
Gray	8	100,000,000	—	Garden
White	9	1,000,000,000	—	Walls
Gold		.1	± 5%	
Silver		.01	± 10%	
No Color			± 20%	

Assignment Sheet #1

Color Coding Resistors

Objective:

Using the color code chart:

A. Determine the value of the following resistors:

1. Red Blue Green Silver
2. Brown Black Black
3. Black White Grey Gold
4. Orange Violet Yellow Silver
5. Brown White Blue

B. Determine the color code for the following values:

1. 56 $\pm$ 20%
2. 250 $\pm$ 10%
3. 35,700 $\pm$ 5%
4. 900,000 $\pm$ 10%
5. 3 $\pm$ 5%

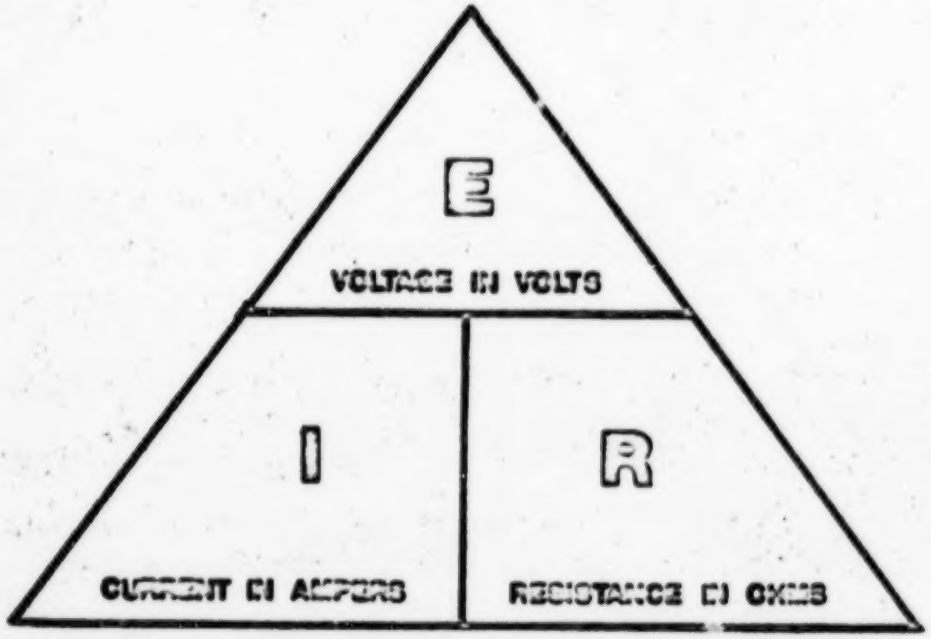
Procedure:

1. Use the color code chart and look up the value of each color.

VACUUM TUBE SYMBOLS
TUBE ELEMENTS
filament
heated cathode
grid
plate
TUBE TYPES
diode
triode
tetrode
pentode

INTEGRATED CIRCUIT
(with heating removed)
ACTUAL CIRCUIT

OHM'S LAW



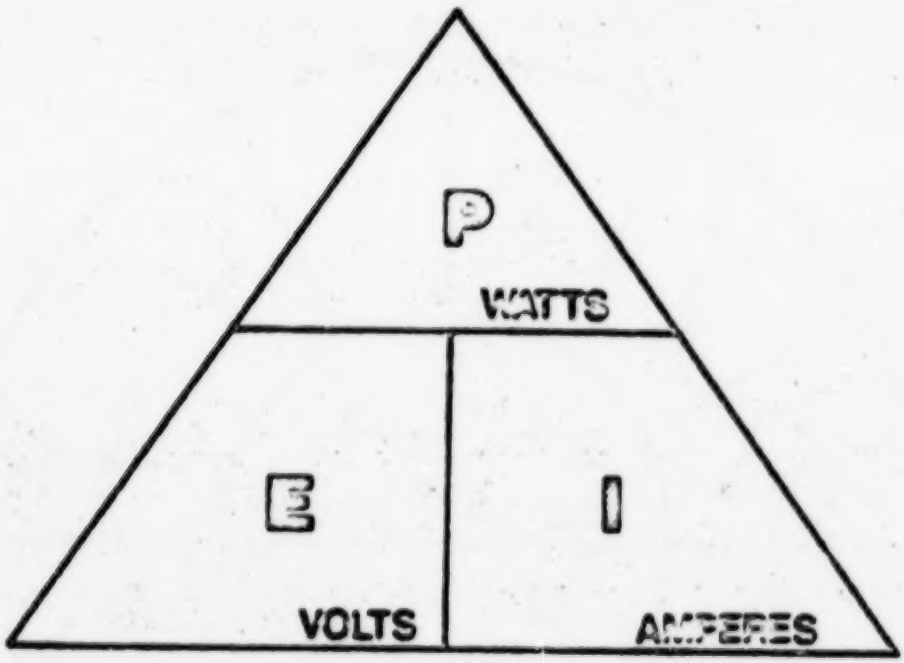
E	VOLTAGE	VOLTS
I	CURRENT	AMPERES
R	RESISTANCE	OHMS

$$E = I \cdot R$$

$$I = \frac{E}{R}$$

$$R = \frac{E}{I}$$

POWER · WATT'S LAW



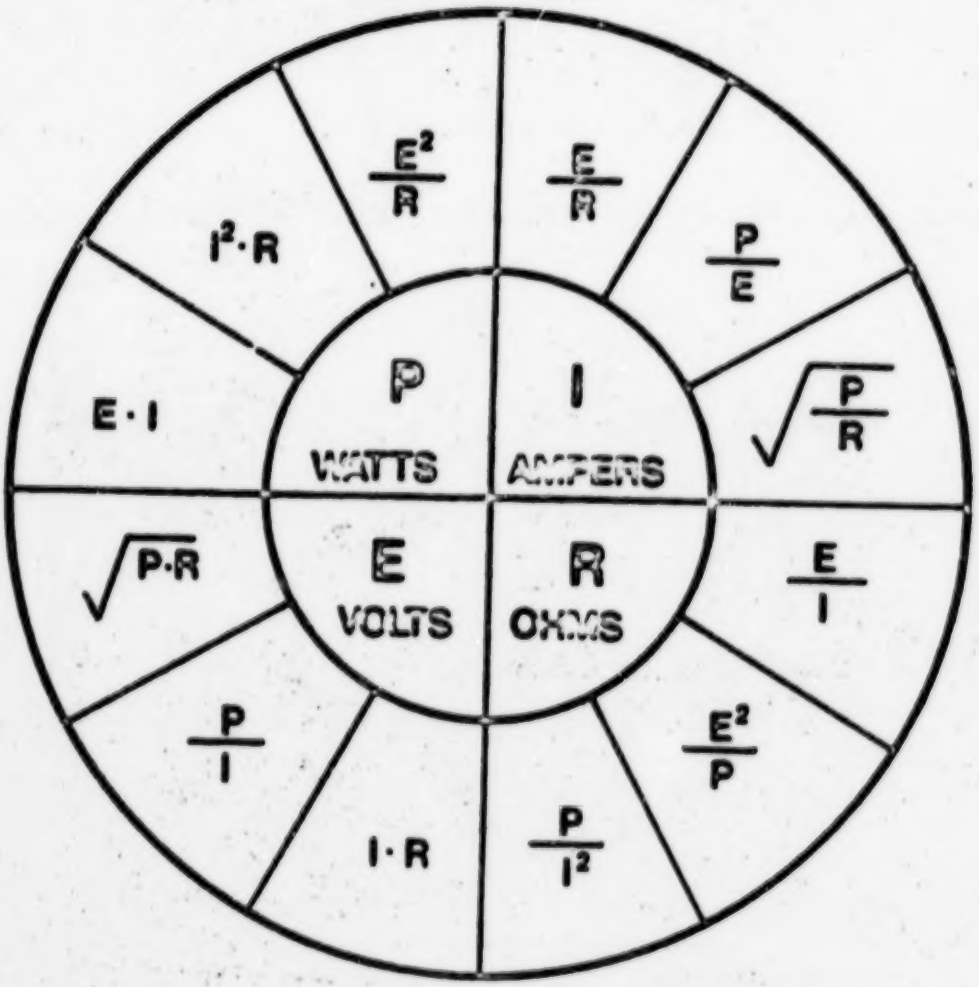
$$E = I \cdot R \qquad I = \frac{E}{R} \qquad R = \frac{E}{I}$$

$$E = \frac{P}{I} \qquad I = \frac{P}{E} \qquad R = \frac{E^2}{P}$$

$$E = \sqrt{P \cdot R} \qquad I = \sqrt{\frac{P}{R}} \qquad R = \frac{P}{I^2}$$

$$P = E \cdot I \qquad P = I^2 \cdot R \qquad P = \frac{E^2}{R}$$

OHM'S LAW & WATT'S LAW RELATIONSHIPS



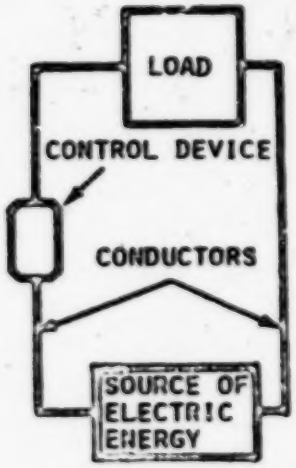
E = VOLTAGE

R = RESISTANCE

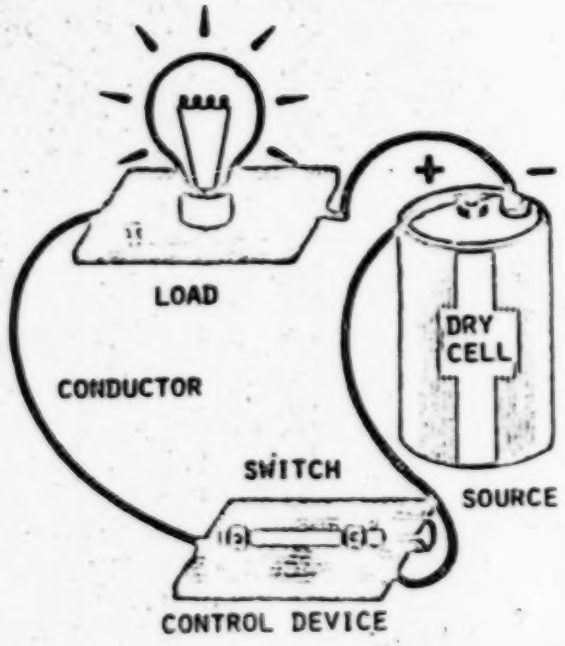
I = CURRENT

P = POWER

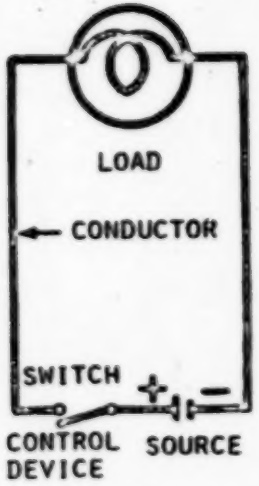
ELECTRIC CIRCUIT



BLOCK DIAGRAM

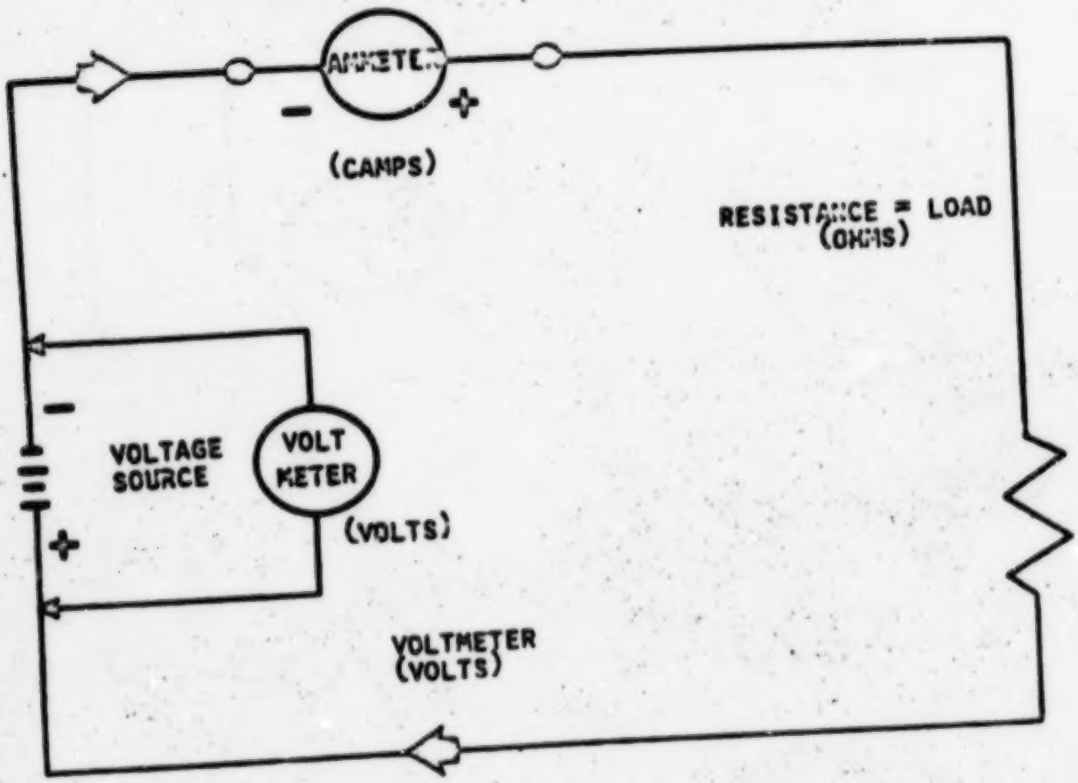


PICTORIAL DIAGRAM



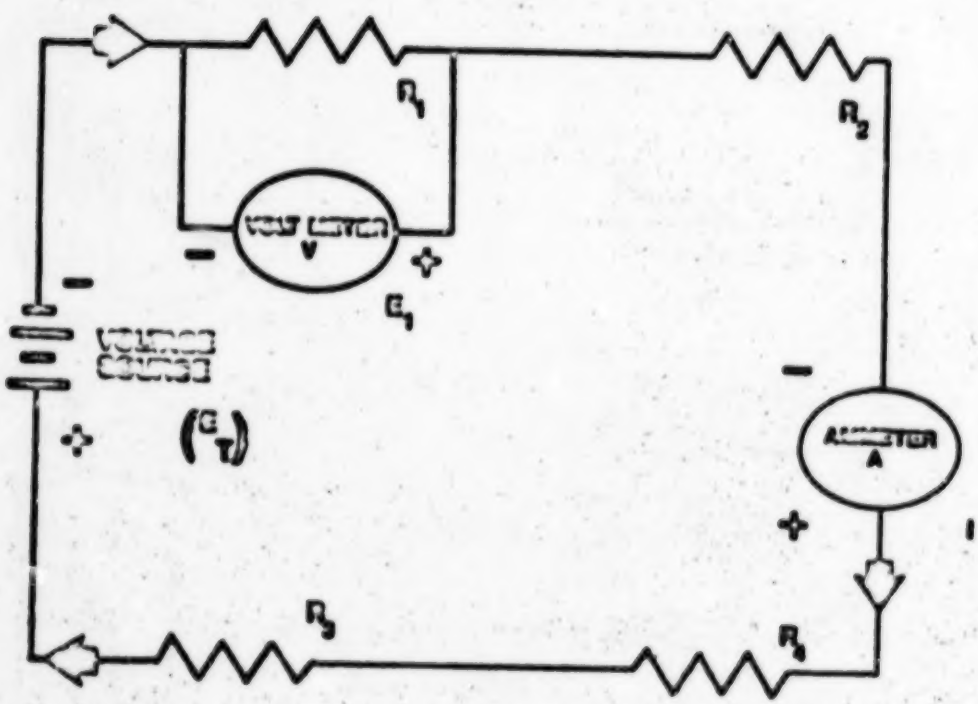
SCHEMATIC DIAGRAM

BASIC ELECTRICAL CIRCUIT



E	VOLTAGE (EMF)	VOLTS
I	CURRENT	AMPS
R	RESISTANCE	OHMS

SERIES CIRCUIT



$E_{TOTAL} = E_{R_1} + E_{R_2} + E_{R_3} + E_{R_4}$

$I_{TOTAL} = I_{R_1} = I_{R_2} = I_{R_3} = I_{R_4}$

$R_{TOTAL} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$

SERIES CIRCUITS

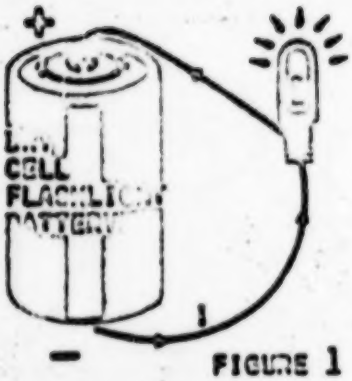


FIGURE 1

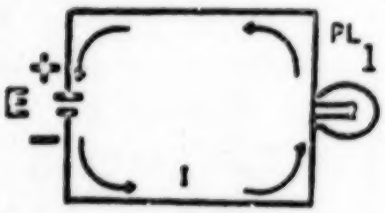


FIGURE 2

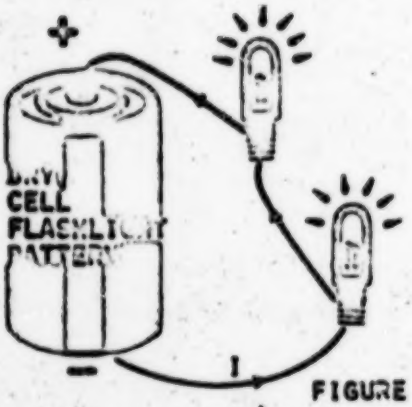


FIGURE 3

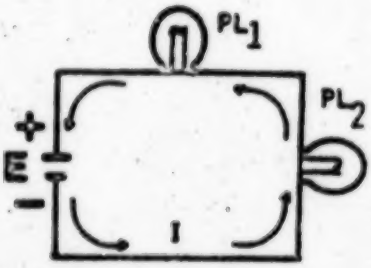


FIGURE 4

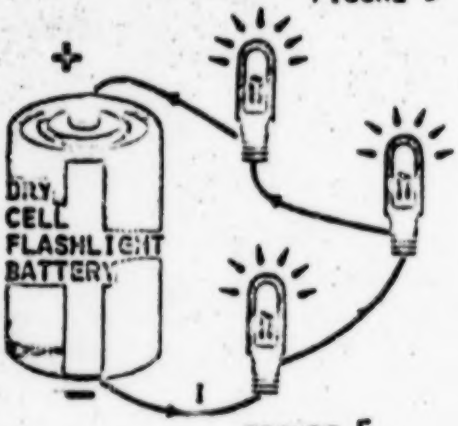


FIGURE 5

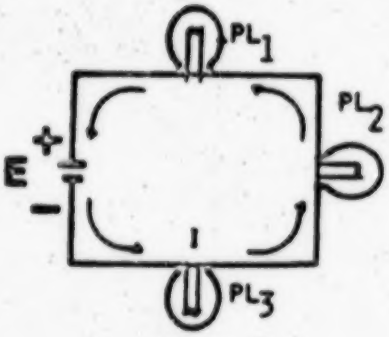
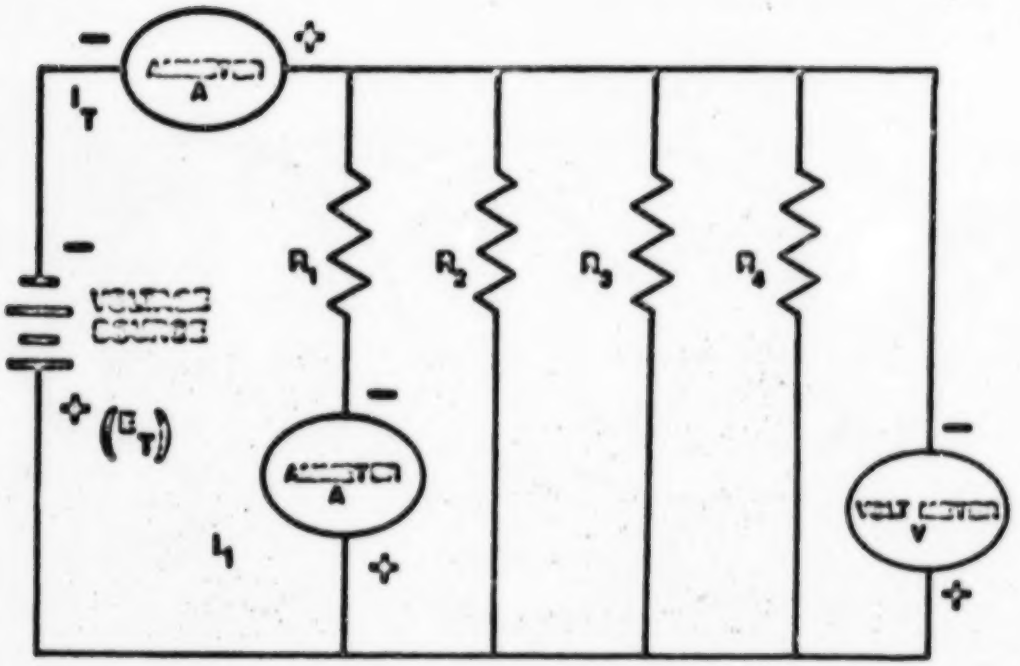


FIGURE 6

PARALLEL CIRCUIT



$$E_{TOTAL} = E_{R_1} = E_{R_2} = E_{R_3} = E_{R_4}$$

$$I_{TOTAL} = I_{R_1} + I_{R_2} + I_{R_3} + I_{R_4}$$

$$R_{TOTAL} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}}$$

PARALLEL CIRCUITS

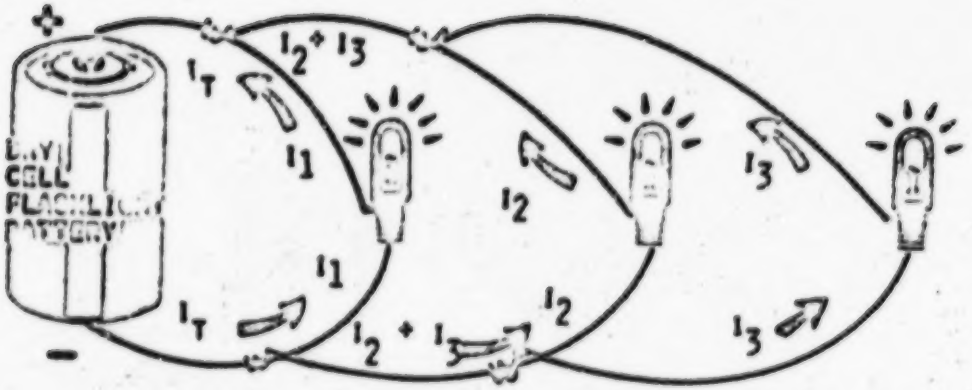


FIGURE 1

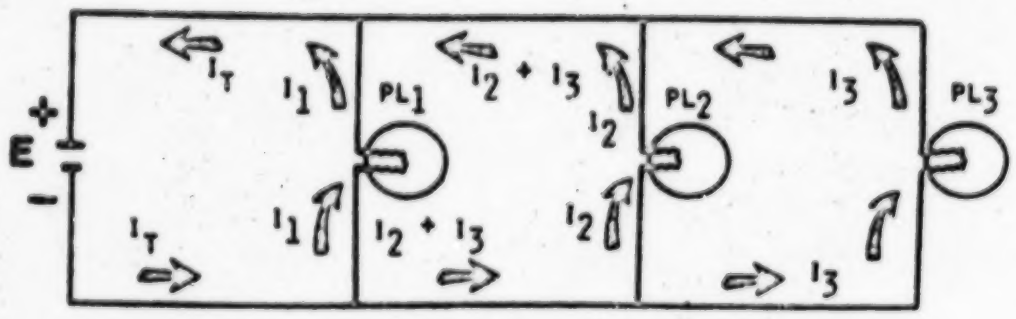
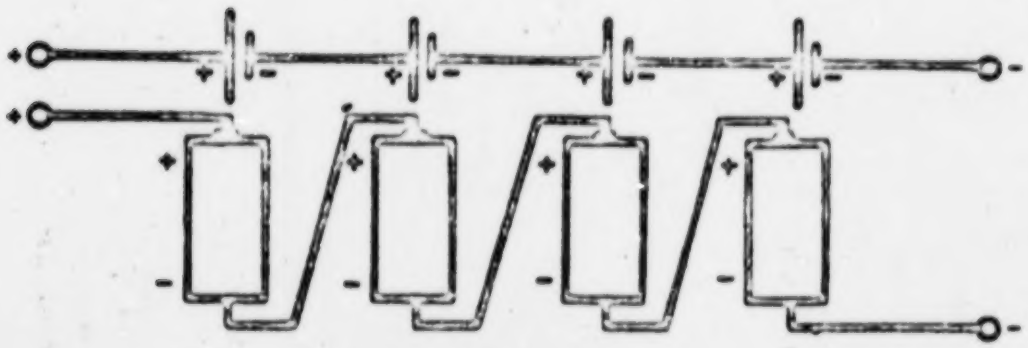
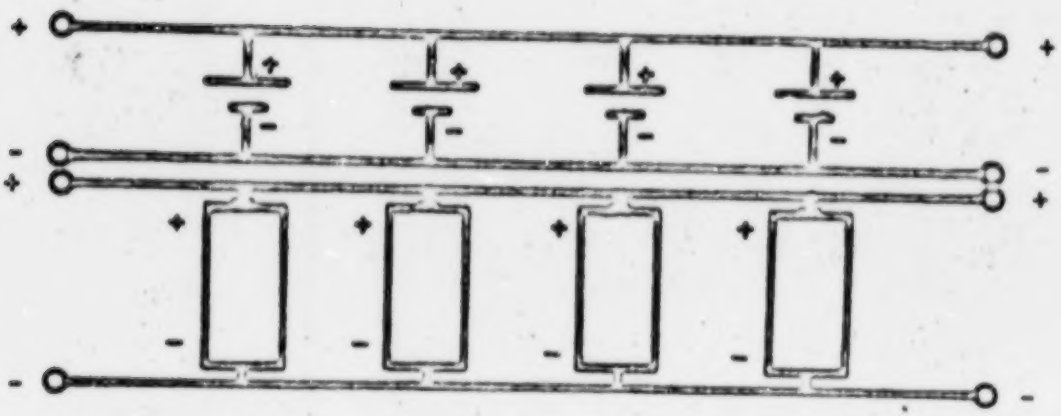


FIGURE 2

CELLS IN SERIES & PARALLEL

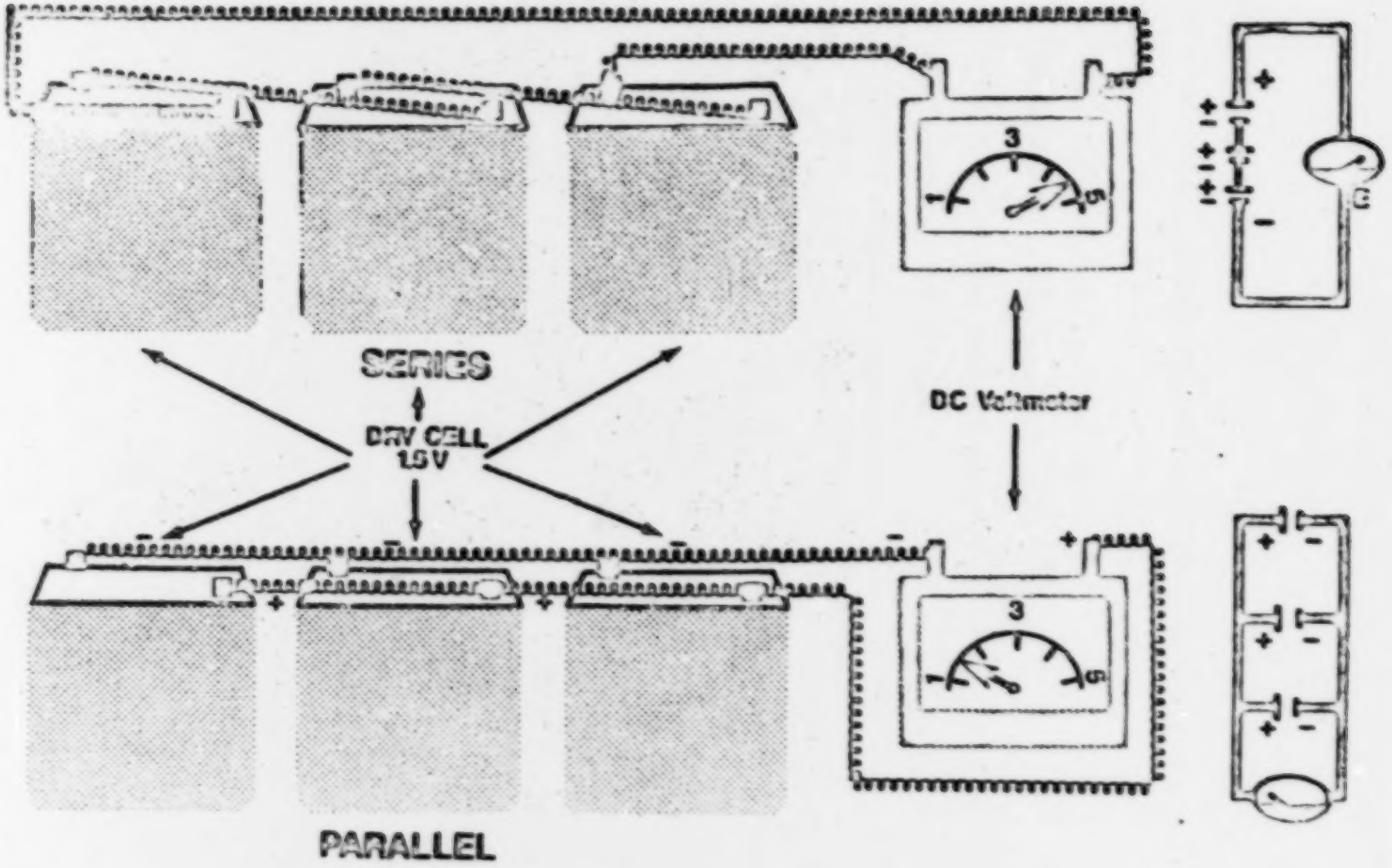


CELLS IN SERIES



CELLS IN PARALLEL

DRY CELL COMBINATIONS



Demonstration #1

ELECTRONIC COMPONENTS

Objective:

To allow students to actually see various electronic components.

Materials:

1. Resistors of various types and sizes
2. Capacitors of various types and sizes
3. Inductors of various types and sizes
4. Transistors of various kinds
5. Integrated circuits of various sizes

Procedure:

1. As the different components are discussed in the outline, pass out the actual components to the students.

SUGGESTED TEST

Matching:

_____	1. Common name for a negative electrode.	A.	Henry
_____	2. Unit of measurement for inductance.	B.	Cathode
_____	3. Unit of measurement for resistance.	C.	Ohm
_____	4. Coil of wire.	D.	Resistance
_____	5. Anything that opposes current flow.	E.	Inductor

True or False:

T F 6. All resistors have a power rating.

T F 7. The most common type of resistor is the carbon composition.

T F 8. The insulating material in a capacitor is called the dielectric.

T F 9. Ohm's law states that the voltage in a circuit is equal to the current divided by the resistance.

T F 10. Batteries in series add voltages.

T F 11. A diode tube has two electrodes.

T F 12. Some resistors are color coded to determine power rating.

T F 13. P = I x E refers to Watt's Law.

T F 14. The emitter is part of a transistor.

T F 15. The IC integrated circuit was developed by Bell Labs.

ANSWERS TO TEST

1. B
2. A
3. C
4. E
5. D
6. T
7. T
8. T
9. F
10. T
11. T
12. F
13. T
14. T
15. F

EQUIPMENT/SUPPLIES

Equipment:

1. 24 VOM meters

Supplies:

1. Several resistors of various types and sizes
2. Several capacitors of various types and sizes
3. Several inductors of various types and sizes
4. Several transistors of various types and sizes
5. Several integrated circuits of various types and sizes

TENNESSEE INDUSTRIAL ARTS CURRICULUM

COMMUNICATIONS

Instructional Section:

ELECTRICITY—ELECTRONICS

Title of Unit:

RADIO

DESCRIPTION OF UNIT

This unit will cover the basic concepts of radio. It will give an overview of the following areas: What is radio?, radio wave propogation, message channels, radio wave reception and uses of radio. The materials in this unit are designed for 5 hours of instruction.

UNIT OBJECTIVE

After completion of this unit the student will be able to identify terms and definitions, describe how radio waves are transmitted, describe message channels used for radio, describe how radio waves are received and list and describe uses of radio.

PERFORMANCE OBJECTIVES

After completion of this unit the student will be able to:

1. Match given terms to the correct definition or description.
2. Describe how radio waves are transmitted.
3. Describe two types of message channels.
4. Describe how radio waves are received.
5. List and describe 8 uses of radio.

OUTLINE OF CONTENT

I. What is Radio

A. Definition—Communication by electromagnetic waves transmitted through space.

B. Electromagnetic waves—The radiant energy produced by oscillation of an electric charge. Included are audio and radio waves; infrared, visible and ultraviolet light waves; and X-, gamma, and cosmic rays.

C. Audio frequencies—Those frequencies of the electromagnetic spectrum that can be heard by the human ear.

D. Radio frequencies (RF)—Those frequencies above audio frequencies and below light in the electromagnetic spectrum at which coherent electromagnetic radiation of energy is possible.

E. Intelligence—Intelligence for the sake of electronics communications is that information which is being communicated.

F. Carrier wave—This is an RF frequency generated in a transmitter and used as a vehicle to "carry" the intelligence. The intelligence is impressed (modulated) onto the carrier wave in the transmitter before transmission occurs.

G. Modulation—This is the process by which the intelligence is impressed onto the carrier wave. There are two types of modulation: amplitude modulation and frequency modulation.

1. Amplitude modulation (AM)—This is modulation where the amplitude of the carrier wave is caused to vary.

2. Frequency modulation (FM)—This is modulation where the frequency of the carrier wave is caused to vary.

H. Antenna—A device used to radiate electromagnetic waves into the atmosphere.

I. Microphone—A device used to convert sound waves into an electrical signal in the audio frequency range.

II. Radio Wave Propogation

A. Information source--In radio the information source is usually a person speaking into a microphone. In the entertainment radio field the information source could also be a tape playback unit or a record player.

B. Encoder or transmitter--Encoding and transmission both take place in one unit in radio, the transmitter. It is here that the carrier wave is generated. The audio signal from the information source is amplified and modulated on to the carrier wave. The resulting signal is amplified and then transmitted either via an antenna or through a cable.

III. Message Channel

A. Open circuit--An open circuit transmission channel is where the transmitted signal is radiated via an antenna into the atmosphere.

B. Closed circuit--A closed circuit transmission channel is where the transmitted signal is sent through a cable and is not radiated into the atmosphere.

IV. Radio Frequency Reception

A. Decoder or receiver--Radio waves are picked up by an antenna and sent via cable to the tuning section of the receiver. The tuning section determines which frequencies will pass through to the demodulation section of the receiver where the audio (intelligence) portion of the signal is separated from the carrier wave, amplified and sent on to the information destination

B. Information destination--The information destination in radio is usually a speaker of some sort where the audio signal is converted into sound waves.

V. Uses of Radio

A. Commercial radio--Commercial radio brings us music, news, sports, weather, special events and last but definitely not least, the commercial message. It is this commercial message that makes commercial radio commercial. Sponsors pay for the air time to broadcast the music, news, etc. and in turn they get to advertise their products. This is how commercial radio gets its operating funds. Commercial radio has both AM and FM stations. Although about the same programming exists on both AM and FM there are some advantages and disadvantages to both.

1. AM

a. Advantage--Longer range, over the horizon transmission.

b. Disadvantage--More static noise.

2. FM

a. Advantage--Almost no noise and easier to multiplex for stereo.

b. Disadvantage--Line of sight transmission only.

B. Public radio--Like commercial radio in all the technical aspects it is in funding and programming that the difference between public and commercial radio is found. Funding for public radio comes entirely from private donations and grants and as a result there are no commercials on public radio. In the area of programming, public radio lends itself more to educational and cultural programming. Although public radio uses both AM and FM, due to the nature of their programs most stations are FM for stereo and low noise properties.

C. Amateur radio--An amateur radio operator is called a "Ham" and amateur radio is often called "Ham Radio". Using mostly AM radio equipment, Ham's can talk around the block or around the world. Although most ham radio communication is just for the sake of the hobby, ham operators are sometimes banded together in networks for communications during emergency situations. The seriousness for their radio hobby is evidenced by the tests that ham's have to pass and the licenses they have to acquire before they are allowed on the air.

D. Citizens band radio--Called CB, citizens band radio is one of the fastest growing businesses in the U.S. People have CB's in their home and cars, on boats and motorcycles, and some aircraft are equipped with CB. The FCC requires a license to operate a CB but it is just a formality and requires only that the person fill out a form and mail it to the FCC. There are three primary uses of CB: personal, business, and emergency.

1. Personal--Chatting with friends, looking for police radar, checking on weather and road conditions, passing the time or staying awake on a long trip, getting local directions and finding a good place to eat are just some of the personal uses of CB radio.

2. Business--Many businesses have CB base stations in their offices and mobile rigs in their company vehicles. This provides for instant communication between the office and the employee in the field.

3. Emergency--Channel 9 is the CB emergency channel. In most areas there are organized groups that monitor channel 9 and if an emergency occurs, a distress call on channel 9 will usually bring help quickly.

E. Police and fire--Police and fire departments use radio to dispatch personnel and vehicles to problem areas and to coordinate operations in the field.

F. Military--The military uses radio for such things as troop and supply deployment, coordination of forces in the field, and calling in artillery fire and air strikes from field positions.

G. Aviation—Most all aircraft have aviation radios on board so they can maintain contact with air traffic controllers. They also have radio equipment on board that provides course and position information.

H. Recreational—Several million people enjoy operating scale model radio controlled (RC) cars, boats and planes as a hobby. Although some people who are very serious about this hobby build their own vehicles and radio equipment; preassembled, ready to operate RC equipment can be bought and most RC equipment may be operated with an FCC class C license.

TEACHER ACTIVITIES

I. Provide student with student module.

II. Make transparencies.

III. Discuss unit and specific objectives.

IV. Discuss information sheet and go through outline of material giving demonstrations as you go.

V. Discuss student activity sheets.

VI. Give test.

VII. Plan field trip to radio station. (Suggested)

Information Sheet #1

Terms and Definitions:

1. AM--Amplitude modulation; this is modulation where the amplitude of the carrier wave is modulated.

2. Antenna--A device, usually wires or rods, used for radiating electromagnetic waves into or receiving them from space.

3. Audio frequency (af)--Those frequencies in the electromagnetic wave spectrum that can be heard by the human ear.

4. Broadcast--Radio or television transmission intended for public reception without payment to the station.

5. Carrier wave--A single-frequency rf wave which is used as a "vehicle" for and modulated by another wave containing the intelligence.

6. Electromagnetic wave--The radiant energy produced by the oscillation of an electric charge. It contains audio and radio waves, infrared, visible, and ultraviolet light waves and X-, gamma and cosmic rays.

7. FM--Frequency modulation; this is modulation where the frequency of the carrier wave is modulated.

8. Intelligence--That part of an electronic communications signal that is the information being transmitted.

9. Microphone--An electronic device used for converting sound waves into an electrical signal.

10. Modulation--The process by which the intelligence is impressed onto the carrier wave.

11. Radio--Communication by electromagnetic waves transmitted through space.

12. Radio frequency--Those frequencies at which coherent electromagnetic radiation of energy is possible.

13. Receiver--Electronic device used to convert a received signal into a visible or audible form.

14. Speaker--An electroacoustic device used to convert an audio frequency signal into sound waves.

15. Static--Noise created in a signal by natural weather phenomena and electrical charges existing in the atmosphere.

16. Transceiver--Electronics device that will both transmit and receive signals.

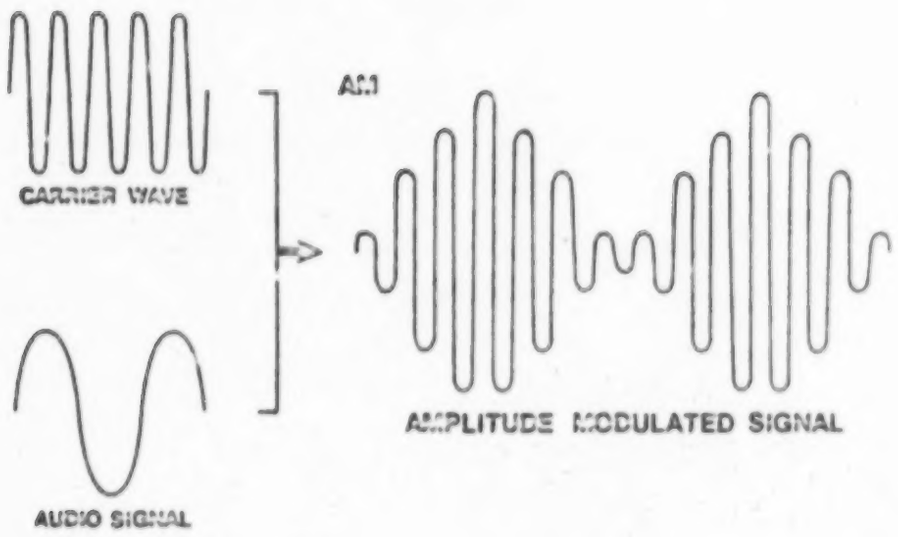
17. Transmitter--Electronics device used to generate an rf carrier wave, modulate this carrier with intelligence, amplify and radiate the modulated carrier into space.

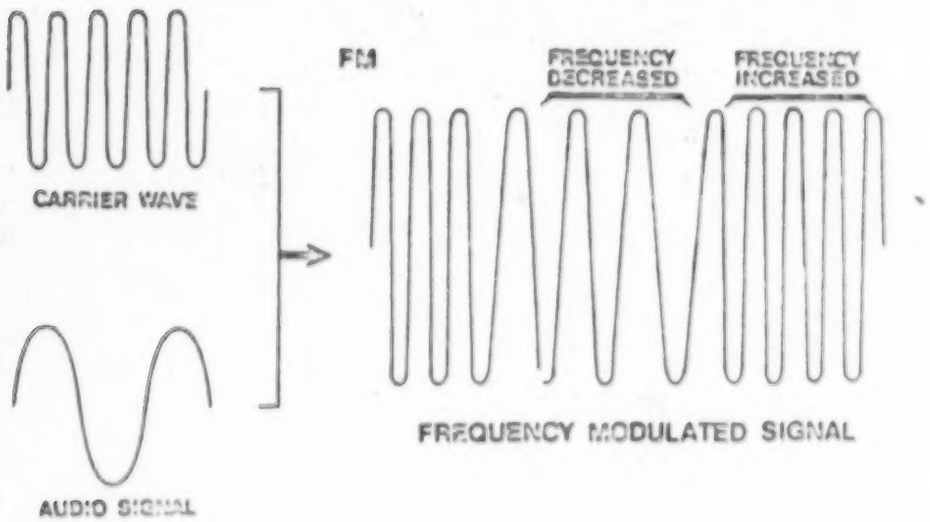
Information Sheet #2

COMMUNICATIONS FREQUENCY SPECTRUM

Band	Abbreviations	Frequency
Audio Frequency	—	20-30,000 Hz
Very Low Frequency	VLF	Below 30 KHz
Low Frequency	LF	30-300 KHz
Medium Frequency	MF	300-3000 KHz
High Frequency	HF	3000-30,000 KHz
Very High Frequency	VHF	30,000 KHz-300 M
Ultra High Frequency	UHF	300-3000 MHz

MODULATION


AM
CARRIER WAVE
AUDIO SIGNAL
AMPLITUDE MODULATED SIGNAL


FM
FREQUENCY DECREASED
FREQUENCY INCREASED
CARRIER WAVE
AUDIO SIGNAL
FREQUENCY MODULATED SIGNAL

Demonstration #1

RADIO TRANSMISSION AND RECEPTION

Objective:

To show how radio is used as a communications medium.

Materials:

1. 1 Radio Shack AM transmitter kit #28-209
2. 1 Radio Shack Solar-Powered AM radio kit #28-214

Procedure:

1. Construct the kits as per the instructions provided.
2. Demonstrate sending and receiving messages.

Demonstration #2

USING RADIO EQUIPMENT

Objective:

To show the use of as many types of radio equipment as possible.

Materials:

1. As many different types (Ham, CB, short wave, etc.) of radio equipment as you can get your students or parents of students to bring in.

Procedure:

1. Describe the piece of equipment and its function.
2. Operate (either you or the student) the piece of equipment.
3. If allowable, let the other students operate the piece of equipment.

Student Activity #1

CONSTRUCTING A CRYSTAL RADIO

Objective:

To construct a simple crystal AM radio.

Materials:

1. 1 Radio Shack crystal AM radio kit #28-207

Procedure:

1. Read the theory of operation provided.
2. Construct the kit as per the instructions.
3. Determine how many stations can be picked up on your radio.